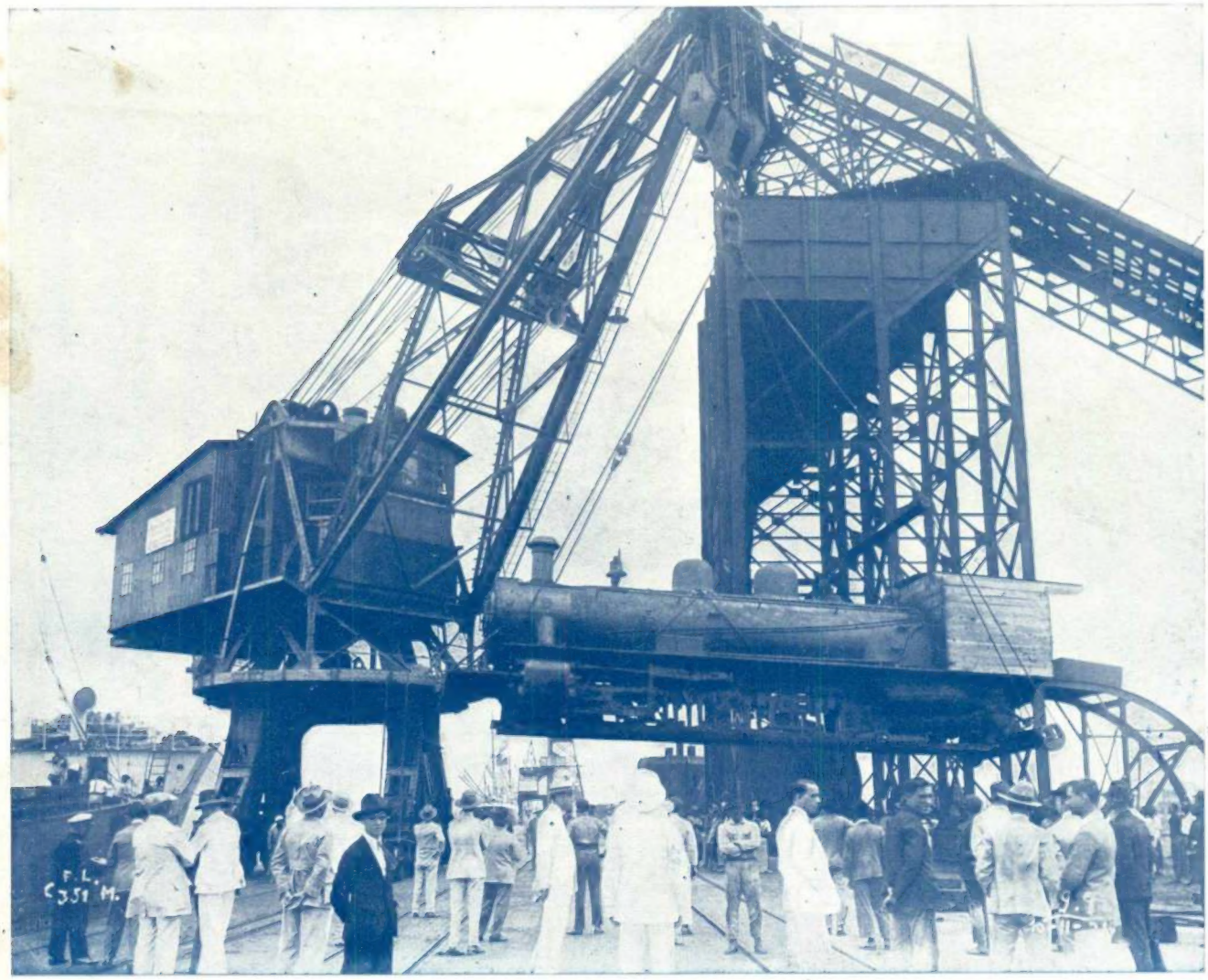
TECNICA

REVISTA DE ENGENHARIA

DOS ALUNOS DO

INSTITUTO SUPERIOR TECNICO

NOVEMBRO, 1930 NÚMERO 30



Um poderoso guindaste do Cais de Lourenço Marques

SHELL

TECNICA

REVISTA DE ENGENHARIA
DOS
ALUNOS DO INSTITUTO SUPERIOR TÉCNICO

DIRECTOR: A. METELLO DE NÁPOLES

EDITOR E PROPRIETÁRIO: *Associação dos Estudantes do I. S. T.*

ADMINISTRADOR: JOÃO PAULO BAPTISTA

Redacção e Administração
I. S. T. — Rua da Boa Vista, 79
Telefone 2 2111

Ano 1930 **N.º 30**
LISBOA — NOVEMBRO

Composição, Impressão e Gravuras de
BERTRAND (IRMÃOS), LTD.
Trav. Condessa do Rio, 27 — LISBOA

SUMARIO

Relatório da Direcção da «Técnica» no ano lectivo de 1929-1930, pelo *Eng.º Henrique Vieira* e *A. Metello de Nápoles*, do Curso de Eng.ª Electrotécnica 401

Trabalhos Geodésicos e Topográficos nas Colónias portuguesas, pelo *General Norton de Matos*, Prof. do I. S. T. 403

A luz de Wood e os azeites portugueses, pelo *Prof. Charles Lepierre* e *Eng.º Peres de Carvalho*, (I. S. T.) 406

II Congresso Internacional de Caminhos de Ferro, por *Raul da Costa Couvreur*, Eng.º Civil e de Minas (E. E.) 409

Trabalhos de investigação scientífica, por *António Joaquim de Freitas*, Eng.º de Minas I. S. T., Chefe da Repartição de Indústria e Minas da Colónia de Moçambique 417

A nossa capa 419

Os motores de Aviação da Taça Schneider de 1929, por *Luís Carlos Duarte*, aluno do I. S. T. 421

Engenheiros pelo I. S. T. 425

Publicações recebidas. 426

Livros recebidos. 430

Biblioteca do I. S. T. 431

Número avulso . . . . . 4$00

ASSINATURAS

Continente ou Ilhas adjacentes:

3 números.	12$00
6 „	23$00
12 „	44$00

Colónias Portuguesas e Espanha:

6 números.	30$00
12 „	55$00

Estrangeiro:

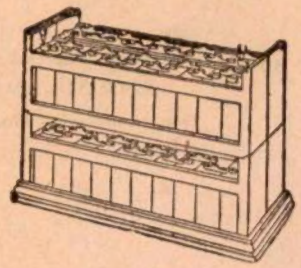
6 números.	40$00
12 „	70$00

DEPOSITÁRIO GERAL: ASSOCIAÇAO DOS ESTUDANTES DO I. S. T.
RUA DA BOA VISTA, 79 — LISBOA
TELEFONE: 2 2111

OLDHAM
ACCUMULATORS

Para T. S. F.

Marca inglesa de fama mundial



Obtêm-se perfeitas audições e satisfacção completa usando estas baterias

Para AUTOMÓVEIS

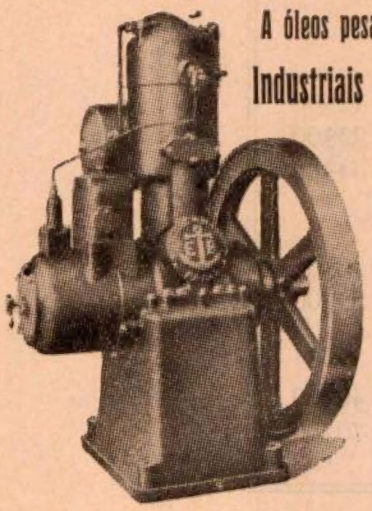
Mais de 70 modêlos diversos

LISBOA — **126, R. Prata**

PORTO — **40, R. Carmelitas**

MOTORES

"BALLOT"



A óleos pesados e gasolina

Industriais e Marítimos

Os mais simples económicos e robustos

■

Agentes Gerais:

A. R. GARCIA, L.DA

ENGENHEIROS

113, Av. Duque de Loulé, 115 — LISBOA

Teleg.: ARCIA — Telef. Norte 5177

F. J. SOARES MENDES

Fundição de aço, ferro e outros metais

Serralheria mecânica e civil

Rossio de Abrantes

Construção e montagem de lagares de azeite pelos processos mais modernos

Consultem os meus preços

Enviam-se plantas e orçamentos

Material em aço vasado e em ferro

Mosaicos

A maior produção de Portugal

Os de melhor fabrico

GOARMON & C.ª

A maior fábrica do País

Escritório:

Travessa do Corpo Santo, 17, 19 e 21

Rua do Corpo Santo, 32

LISBOA

AZULEJOS **CIMENTOS**

Artigos sanitários

Outros materiais de construção

Pedir catálogos e preços

Telefone 2 1059

CHUMACEIRAS

para transmissões

e

ROLAMENTOS

d'Esferas d'Encosto, Cónicos

e para Máquinas Agrícolas

ACESSORIOS

PARA

AUTOMOVEIS

Automobilista Limitada

160, Rua Alves Correia, 160 — LISBOA

Telef. **2 0778** Teleg. **Automobilista**

Telefone 2 2624

CASA PALISSY GALVANI

Guilherme F. Simões, L.da

Colocações e reparações de campaínhas eléctricas, telefones e pára-raios

LUZ ELÉCTRICA

Depósito de todos os aparelhos da sua especialidade

Preços sem competência
Descontos aos revendedores

13, Rua Serpa Pinto, 15

LISBOA

OXIGÉNIO

Acetilene dissolvido

Material para soldadura autogénea oxi-acetilénica e eléctrica a arco

Gás carbónico

L'AIR LIQUIDE

Fábricas:

Lisboa: R. da Junqueira, 184-*Tel. B. 391*

Porto: R. Justino Teixeira, 695-*Tel. 1744*

A. FREITAS & GAMEIRO, L.DA

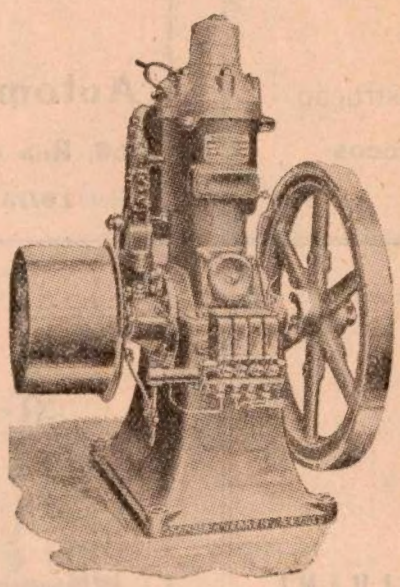
ENGENHARIA -- COMÉRCIO GERAL

Construcções Navaes -- Apetrechamento completo de portos
Instrumentos de precisão

MOTORES
marítimos e terrestres
a gasolina, petróleo e
ÓLEOS PESADOS
Semi-Diesel e Diesel

●

Grupos Moto-Bombas
Grupos Electrogéneos



FAROIS
farolins, projectores, boias, etc. para toda a classe de sinalizações marítimas, aéreas e terrestres. Sinalização para caminhos de ferro, passagens de nível, estradas. ruas, etc.

Material Ferroviário

Motores eléctricos reductores e motores com reductor

Estudos -- Orçamentos -- Fornecimentos -- Montagens

SÈDE EM LISBOA

Escritório:
R. do Arsenal, 148, 2.º
(andar todo)
2 6245

Stands:
R. de S. Paulo, 11-13
R. Nova do Carvalho, 12-14
Telegr. «TORPEDO»

Especialidades para Electricidade

Isolantes, Fios para Enrolamentos, Fios Resistentes, Pilhas e Acumuladores, Aparelhos de Medida, Dinamos, Motores e Transformadores de pequena potência

T. S. F.

Aparelhos, Acessórios e Peças soltas

Instrumentos de Precisão Scientificos e Industriais

Fornecimentos para Engenheiros, Topografia, Optica e Fotografia. Aparelhos para usos Militares, Material para Desenho, Instrumentos de Cálculo, Ferramentas de precisão, Publicações Técnicas

ARMANDO CASQUILHO & C.ª — PIMENTEL & CASQUILHO, L.DA

ENGENHEIROS

Rua Eugénio dos Santos, 75, 77
Travessa de Santo Antão, 2, 4, 6

Lisboa

CIMENTO

TENAZ

De absoluta confiança para todos os trabalhos de responsabilidade, principalmente marítimos.

SECIL

Rua do Alecrim, 45-1.º—LISBOA

Telefone **T. 1460**

UNIÃO ELÉCTRICA PORTUGUESA

Rua Duque de Loulé, 240

PORTO

Distribuidora de energia da

Queda do Lindoso

(20.000 HP. instalados, 20.000 HP. em montagem)

e seu complemento:

Central Térmica do Freixo — CAMPANHÃ

(1.º grupo 11.000 HP. instalados)

Consultar as novas tarifas

Facilidades para electrificação das fábricas

OFICINAS E LABORATÓRIOS

DO

Instituto Superior Técnico

As oficinas pedagógicas do Instituto Superior Técnico, de CARPINTARIA DE MOLDES, DE INSTRUMENTOS DE PRECISAO E DE ELECTROTECNÍA, fornecem todo o género de material escolar e de demonstração para o ensino técnico

Nos laboratórios de QUÍMICA ANALITICA, FÍSICA INDUSTRIAL E DE MINERALOGIA executam-se análises para o público

Para quaisquer informações dirigir-se ao secretário da comissão executiva

TECNICA

A. METELLO DE NÁPOLES
DIRECTOR

Novembro de 1930 Número 30

Relatório da Direcção da «Técnica» no ano lectivo de 1929-1930

(Aprovado na Assembleia Geral da Associação dos Estudantes do I. S. T.).

Ex.mo Sr. Presidente da Assembleia Geral
Presados colegas

Incumbido pelo Presidente da Direcção da Associação dos Estudantes do Instituto Superior Técnico, de tomar a Direcção da *Técnica* no ano lectivo 1929-1930, iniciei, em Novembro de 1929, com a colaboração do colega António Metelo de Nápoles, o novo período de publicação.

O que foi a nossa acção durante êste período mostram-no, melhor do que qualquer bem elaborada exposição, os números publicados. O presente relatório não é, pois, mais do que a sua síntese, acompanhada, para uma melhor interpretação, de ligeiras considerações.

Conservando as anteriores características, reputadas satisfatórias, quer na colaboração, quer no aspecto gráfico, atingiu-se êste ano, pela primeira vez, a regularidade de publicação da *Técnica*, de Novembro a Junho.

Êste facto, que pela sua importância destacamos com a maior satisfação, não só estabilizou a nossa situação financeira, como firmou os bons créditos de que já gosava a nossa revista.

Sem dúvida, muito concorreu para isso a valiosa contribuïção do Ill.mo Corpo Docente do I. S. T. a quem apresentamos as nossas homenagens; a consulta dos diferentes números da *Técnica* evidenciará os seus membros que mais se tornaram crèdores do nosso reconhecimento.

Mais modesta, mas nem por isso menos considerada, foi a colaboração dos alunos do I. S. T. que, absorvidos pelos trabalhos escolares, difìcilmente a poderiam tornar mais intensiva, como era nosso empenho.

Dos ex-alunos recebemos também o mais decidido apoio, como provam os numerosos artigos publicados e os que, conforme prometimento feito, brevemente serão enviados.

Esta colaboração, já de si notável pelo seu valor intrínseco, não o é menos pelo seu significado: ela constitui, com efeito, uma interessante ligação entre a actual e as antigas gerações escolares e pode ser tomada como o prenúncio duma relação futura mais íntima e eficaz.

Mereceram-nos sobretudo particular interêsse aqueles que valorosamente trabalham nas colónias e cuja brilhante acção, em todos os campos, nem sempre é conhecida como deveria ser.

Êste nosso interêsse não foi, de resto, mais do que uma modalidade da atenção que nos mereceram os assuntos coloniais, que, na nossa Escola, por todos os motivos, encontram um tão propício ambiente para se estudarem e desenvolverem.

Compete, na verdade, aos técnicos uma boa parcela da missão colonizadora; imprescindíveis nos estudos de penetração económica, êles reünem ainda condições e métodos de trabalho que os tornam especiàlmente aptos para a investigação scientífica colonial, cujas vantagens desnecessário é encarecer.

Inseriu a nossa revista, a par de artigos propriamente técnicos, alguns estudos de sciência pura, que provam a possibilidade do que afirmamos, e por cuja divulgação nos empenhámos, convictos das vantagens que da sua publicidade advêm para a Escola e para o País.

Não nos permitiu a falta de espaço fazer desenvolver convenientemente uma outra série de assuntos que desejávamos fôssem debatidos na nossa revista.

A racionalização, a relação entre as funções administrativas e técnicas, a orientação profissional, a higiene industrial foram contudo sucessivamente estudadas e, embora por forma resumida, com a maior autoridade e proficiência.

Esperamos que êstes diferentes aspectos da dignificação do trabalho e sua maior valia não tenham passado desapercebidos dos nossos industriais.

A *Técnica*, como orgão dos alunos do I. S. T., ter-lhes-á assim dado uma ideia da orientação do espírito dos futuros engenheiros e certamente ter-lhes-á sido grato reconhecer como êstes se apetrecham para uma sua eficiente colaboração.

Esta e outras afirmações de vitalidade académica foram assim confiadas à expansão da nossa revista, cuja tiragem (1.000 ex.), para o nosso meio, é já de considerar, como bem o reconhece grande número de emprêsas que não hesitam em confiar-nos a sua publicidade.

Afóra as enviadas aos nossos assinantes, são mensalmente distribuídas numerosas revistas a título de propaganda (escolas nacionais e estrangeiras, entidades oficiais da metrópole e colónias, emprêsas industriais, etc.) e estabelecemos permuta com publicações similares nacionais e estrangeiras.

Por esta forma temos conseguido valorizar a nossa Biblioteca que êste ano, com o prestimoso auxílio do colega João Paulo B. Baptista, organizámos definitivamente.

Foram elaborados os catálogos geral e por secções e completadas e encadernadas as colecções das revistas existentes, que hoje se encontram na sala da nossa Associação, em estante cedida pelo Ex.mo Director da nossa Escola.

Cabe nesta oportunidade apresentar os nossos melhores agradecimentos a S. Ex.a pela atenciosa assistência e cordialidade que sempre dispensou à *Técnica*.

Por seu intermédio foi-nos concedido, pela Comissão Administrativa do I. S. T., o costumado subsídio anual de mil escudos que seria para desejar podesse ser aumentado nos próximos anos. As futuras Direcções poderiam assim dedicar-se, inteiramente livres de preocupações de ordem financeira, ao alargamento da nossa esfera de acção, que êste ano parcialmente esboçámos: organização duma série de conferências sôbre assuntos relacionados com a cultura do engenheiro, criação dum curso de línguas, dum curso de condução automobilística, etc.

Com efeito, a carência de fundos não só restringe como absorve uma grande parte da nossa actividade que, é bom não esquecer, já de si é limitada pelo cumprimento dos nossos deveres de estudantes.

O agravamento das condições económicas (aumento do custo do papel, mão de obra, etc.) causou-nos no princípio do ano um certo desequilíbrio que nos levou, preocupados com o futuro da *Técnica*, a solicitar o auxílio da Junta de Educação Nacional.

A-pesar-do Ex.mo Director do Instituto Superior Técnico, ter patrocinado o nosso pedido, de alguns Ex.mos Prof. por êle se interessarem, e da boa vontade dos Ex.mos membros da J. E. N., nada pôde no entanto ser feito em nosso benefício, por já não haver verba disponível.

A diligência da nossa Administração acabou, porém, por vencer todas as dificuldades e a actual gerência abandona o seu mandato deixando em caixa um saldo de 9 370$15, conforme será apresentado em detalhe pelo nosso zeloso Administrador.

Nêste saldo se inclui, é certo, um subsídio de 2 000$00 concedido pelo Ex.mo Director do I. S. T., para a edição dum número especial sôbre as obras do novo Instituto e que, por não termos ainda todos os elementos, nos não foi possível publicar. Êste número, porém, convenientemente preparado, permitirá, pelo seu carácter de propaganda, realizar uma receita muito superior àquela importância.

Podemos pois considerar a actual situação da *Técnica* como extremamente favorável para o prosseguimento desta bela obra, que, pelo seu aspecto associativo, é uma primorosa afirmação de civismo consciente.

Para os alunos mais novos, sobretudo, apelamos confiadamente, para que o seu apoio franco seja o vivo estímulo desta campanha de valorização para a qual, esforçadamente, procurámos contribuir.

Como nota final, cumpre manifestar o nosso reconhecimento aos colegas R. Bívar Cúmano, Carlos Barata, Paulo de Barros e Amândio Rebelo, que por várias vezes nos dispensaram precioso auxílio, e ainda àqueles que connosco dedicadamente trabalharam para o bom êxito da *Técnica:* os nossos empregados T. Rodrigues e I. Biker, os chefes das oficinas de Tipografia e Gravura da Casa Bertrand & Irmãos e respectivo pessoal, e os diferentes funcionários do I. S. T.

Lisboa, 31 de Outubro de 1930

Eng.º HENRIQUE VIEIRA
(I. S. T.)

Balanço da Administração da "Técnica„ no ano 1929-30

Receita

Saldo da gerência anterior . . .		3 150$28
Anunciantes		18 497$13
Assinantes		
Cobrança pelo correio	12 017$88	
Pago na Administ.	3 102$00	15 119$88
Vendas		
Avulso	697$60	
Livrarias	182$40	
Associação	1 647$50	
Papeis a pêso	55$90	2 583$40
Tipografia e gravador		
Venda de uma gravura		58$65
Subvenções		
Com. Adm. I. S. T. .	3 000$00	
Assinante.	150$00	3 150$00
Total. . .		42 559$34

Despeza

Gastos gerais		
Ordenados	4 750$00	
Gratificações	340$40	
Sêlos e avença . . .	1 086$89	
Sêlos de recibo . . .	166$10	
Comissões	896$40	
Diversos	346$90	7 586$69
Tipografia e gravador		
Publicação da Revista (8 n.os)	24 307$30	
Separata do Regulamento de Pontes. .	240$00	
Outras despezas. . .	276$00	24 823$30
Móveis e utensílios		
Fechadura para a porta	50$00	
Diversos	36$50	86$50
Despezas da Biblioteca		
Compra de revistas .	88$70	
Encadernações. . . .	604$00	692$70
Saldo para a gerência seguinte		9 370$15
Total. . .		42 559$34

Lisboa, 31 de Outubro de 1930

A. METELLO DE NÁPOLES
(do Curso de Eng. Electrotécnica)

Trabalhos Geodésicos e Topográficos nas Colónias portuguesas

I—ÍNDIA

(Continuação)

20. Limitar-me-hei a indicar a marcha geral da *compensação final da triangulação* que abrange o território português de Gôa. Se quizesse saltar fora dessa indicação sumária, teria de encher com equações algébricas e fórmulas diversas muitos números desta Revista.

Os processos de compensação que apresentei aplicaram-se aos triângulos e figuras poligonais que constituem a cadeia ou série. Foi costume geralmente seguido completar durante a época de trabalhos de campo uma figura para, durante os trabalhos de gabinete, se lhe aplicar a compensação preliminar, e ter assim os dados suficientes para se desdobrarem as triangulações secundárias. As porções de triangulação assim preparadas satisfizeram a todas as condições existentes, até que a cadeia se fechasse numa base ou até que duas ou mais cadeias se combinassem para formar um circuito. — Surgiram então novas condições a que a triangulação, considerada como um todo, tinha que satisfazer.

Primeiro, no caso de uma cadeia fechar numa base medida, o comprimento da base, obtido por meio da triângulação, deve combinar com o medido directamente.

Segundo, quando duas ou mais cadeias se com-

binam para formar um circuito, os valores do comprimento e do azimute do lado origem e os da latitude e da longitude da estação origem, que foram obtidos por processos de cálculo, percorrendo êsse circuito de triangulação em qualquer dos dois sentidos, devem ser iguais.

Antes de apresentar as formas das equações que resultaram destas duas novas espécies de condições, é conveniente antecipar uma objeção possível à sua aplicação. Como todos os êrros foram tratados pelo método dos menores quadrados, que supõe a *independência* de todas as quantidades sujeitas à investigação, poderá dizer-se que se deveria ter voltado a considerar novamente os ângulos observados, pois que os ângulos que foram correctos em conseqüência da compensação preliminar, se não podem considerar *independentes*. Se atendermos, porém, a que os ângulos observados foram correctos apenas em conformidade com uma parte das condições que os regem, e a que quando novas condições se apresentem, os ângulos correctos podem ser empregados para achar outras correcções, — compreender-se-há que as correcções finais podem ser obtidas pelo emprêgo de ângulos que tenham sofrido qualquer número de correcções parciais, contanto que as condições anteriormente satisfeitas se mantenham quando novas correcções, necessárias para satisfazer condições adicionais, foram calculadas.

Mas o facto de se manterem todas as condições anteriormente satisfeitas traria um tal número de equações que uma solução exacta do problema seria dificílima, se não impossível. Em vista disso excluïram-se todas as equações *centrais* e de *lado* deixando de se considerar na *compensacão simultânea* todos os ângulos que não fossem necessários para formar uma cadeia contínua de simples triângulos. Por êste meio o problema simplificou-se consideràvelmente, e o número das equações ficou reduzido a uma para cada triângulo da forma

$$x + y + z = 0,$$

que permite a eliminação de uma quantidade desconhecida em cada triângulo, e que habilita assim a dispensar todas as outras equações triangulares.

Por esta forma o número das equações foi eventualmente reduzido ao número das novas condições. Deu-se a essas equações o nome de *equações de circuito*, nome que se refere a todos os êrros de fecho das cadeias de triângulos, quer se dêem internamente nas extremidades dos circuitos quer externamente nas bases medidas.

Terminada a *compensação simultânea*, os ângulos que pertenciam às figuras poligonais que tinham sido excluídas, foram corrigidos de modo a restaurar a consistência de cada figura; mas essa consistência foi obtida alterando valores de ângulos que não entravam na *compensação simultânea*: — os valores dos ângulos fixados por esta compensação não foram mais alterados.

21. *Equações de circuito.* Seguia-se agora indicar como na compensação simultânea do Southern Trigon se formaram as novas equações de condição. Mas basta para o fim que tenho em vista dizer muito minuciosamente o que são essas equações.

Classificam-nas os ingleses em dois grupos, dando-lhes os nomes de *equações lineares* e *equações geodésicas*, referindo-se respectivamente à primeira e à segunda espécie de novas condições.

As *equações lineares* são em última análise *equações de lado* e a forma logaritímica

$$\log b = \log a + \log \operatorname{sen} y_1 - \log \operatorname{sen} z_1 + \log \operatorname{sen} y_2 - \\ - \log \operatorname{sen} z_2 + \ldots + \log \operatorname{sen} y_m - \log \operatorname{sen} z_m,$$

em que a e b são os lados ou bases e z os ângulos opostos à base, mostra que as equações adoptadas são idênticas às que se empregam nas triangulações europeias. (1)

Quando se tratou de estabelecer a condição do mínimo introduziram-se, para evitar as diferenciações, as diferenças tabulares para variacões de 1″, seguindo-se assim as normas adoptadas entre nós em cálculos idênticos. (2)

Para estabelecer as equações geodésicas aplicaram-se logarítmos às fórmulas que dão as diferenças de latitudes, de longitudes e os azimutes recíprocos, mas considerando apenas o primeiro termo de cada uma dessas fórmulas.

Diferenciaram-se essas fórmulas, exprimindo as diferenciais como diferenças tabulares de logarítmos. Consideram-se em seguida os êrros lineares e os êrros de azimute, de latitude e de longitude, gerados de estação para estação ou de base de triângulo para base de triângulo, e introduziram-se êsses êrros nas fórmulas diferenciais, deduzindo-os finalmente em função dos êrros dos ângulos de cada triângulo.

Os termos absolutos das equações eram respectivamente as diferenças de valores em longitude, latitude e azimute, que foram calculados desde a origem do circuito através dos seus dois ramos direito e esquerdo até à sua junção. Resolveram-se por fim à maneira ordinária as equações entre os factores indeterminados.

22. *Compensação final dos triângulos que não entravam nos circuitos.*

Feita a compensação simultânea por meio de circuitos de simples triângulos, como ficou dito, obrigaram-se às condições seguintes os triângulos que tinham sido excluídos:

---

(1) Vid. Obra citada: Memoria sobre la compensacion General de los errores de la red geodésica de España. 1874. Para melhor compreenção das equações convém notar que a é o comprimento do lado origem de uma cadeia, b o comprimento do lado fecho obtido por triangulação e que os triângulos se supõem numerados de 1 a m sucessivamente.

(2) Vid. Obra citada: Ligação do Observatório Astronómico de Lisboa.

1.ª Em qualquer estacão pertencente ao circuito e onde se fez um giro completo de horizonte, a soma dos ângulos não pertencentes ao circuito mais a soma dos ângulos do circuito deve ser igual a 360°;

2.ª Os lados comuns a triângulos pertencentes ou não pertencentes a circuitos devem ser iguais.

3.ª A soma algébrica das correcções dos ângulos em cada triângulo não pertencente ao circuito deve ser nula.

Estas três condições foram suficientes para fornecerem as equações de condição necessárias para reduzir os ângulos. O número de equações variou em cada grupo de 2 a 13. Quando se apresentavam sòmente duas estava-se em frente do caso de um triângulo, em que dois lados e o ângulo compreendido tinham sido fixados pela compensação simultânea e as quantidades desconhecidas eram os êrros dos outros dois ângulos.

As condições 2.ª e 3.ª forneceram equações iguais em número às quantidades desconhecidas (êrros dos ângulos) e foram então resolvidas algébricamente como as equações simultâneas ordinárias; outras vezes, porém, as quantidades desconhecidas eram em número superior ao das equações que as ligavam, e aplicava-se então o método dos menores quadrados, considerando-se iguais em cada grupo o pêso dos ângulos.

23. Vamos entrar em mais alguns detalhes da compensação levada a cabo na triangulação que nos está ocupando.

Para as compensações preliminares divide-se toda a triangulação em 19 triângulos, 21 quadriláteros, 48 polígonos de um único centro, 9 polígonos de 2 centros, 1 de três centros e 7 figuras compostas. Ao todo continham estas figuras 1589 ângulos.

Somando todas as equações geométricas de condição — *triangulares*, *centrais* e *de lado* — fornecidas por todas as figuras, obtiveram-se 544 triangulares, 1 quadrangular, 74 centrais e 118 de lado: ao todo 737 equações. Os dados fixos em que se baseou a compensação final foram os comprimentos de duas bases, uma em Bangalore, outra no cabo Camorim e quatro lados de outras secções da triangulação indiana já compensadas. Constituiram-se cinco circuitos formados, como já disse, de simples triângulos e abrangendo cadeias ou parte de cadeias geodésicas; cada circuito dividia-se em dois ramos, o ramo esquerdo e o ramo direito, que indicavam os dois sentidos em que se faziam os cálculos a partir de um lado comum até à junção noutro lado também comum.

Para determinar o número das *equações de circuito* — *lineares* e *geodésicas* — aplicou-se a mesma fórmula que foi empregada nas compensações preliminares de figuras independentes, considerando-se todo o circuito como uma figura única. Essa fórmula é, como se viu,

$$N - 2S + 4$$

em que N é o número dos ângulos e S o número das estações.

A triangulação que nos ocupa está ligada com a série do *Grande Arco Meridional*, secção 18° a 24°, e com a série *Bider Longitudinal*, que tendo sido anteriormente compensadas forneceram os dados fixos necessários. A fórmula aplicou-se então do seguinte modo:

A figura n.º 8 da série do *Grande Arco Meridional*, que liga com o *Southern Trigon*, tem 37 ângulos, ligando 11 estações, e foi sujeita a 19 equações de condição. A série *Bider Longitudinal* tem 178 ângulos, ligando 47 estações, e sujeitou-se a 84 equações. O *Southern Trigon* tem 158 ângulos, ligando 416 estações, e foi sujeito a 737 equações.

Assim teremos

$$N = 37 + 178 + 1589 = 1804$$
$$S = 11 + 47 + 416 = 474$$

e, portanto,

$$N - 2S + 4 = 860.$$

Mas destas 860 equações tinham sido já empregadas

$$19 + 84 + 737 = 840\ ;$$

restavam pois 20 equações a que se não tinha sujeitado ainda a triangulação. Como as duas bases citadas forneceram mais duas equações, vê-se que foram 22 as equações que se empregaram na compensação final.

Para a determinação dos índices de precisão ou dos módulos de correcção que foi necessário aplicar aos pêsos preliminares dos ângulos observados, dividiu-se a triângulação em 20 grupos, de modo que no mesmo grupo ficassem quanto possível reunidos todos os ângulos que foram medidos com o mesmo instrumento em circunstâncias idênticas.

Com os triângulos que não pertenciam ao circuito, em número de 193, formaram-se 87 grupos que envolviam 579 ângulos, isto é, mais de um terço de todos os ângulos do *Southern Trigon*.

24. Vamos agora indicar minuciosamente o resultado final da compensação simultânea.

Os erros angulares foram geralmente pequenos. O seu total é de 909, dos quais 777 estão compreendidos entre *0''* e *0'',1*; *103* entre *0'',1* e *0'',2*; *12* entre *0'',2* e *0'',3*; *4* entre *0'',3* e *0'',4*; *2* entre *0'',4* e *0'',5*; *2* entre *0'',5* e *0'',6*; *2* entre *0'',6* e *0'',7*; 3 entre *0'',7* e *0'',8*; *2* entre *0'',9* e *1''*; *1* entre *1'',2* e *1'',3*; *e 1* entre *1'',3* e *1'',4*.

Estes êrros foram aplicados com mudança de sinal aos valores dos ângulos que tinham resultado da compensação preliminar e obtiveram-se então as correcções correspondentes dos logaritmos dos comprimentos dos lados dos triângulos que formaram os circuitos. Em seguida introduziram-se estas correcções dos lados e dos ângulos nos cal-

culos geodésicos das latitudes, longitudes e azimutes.

Depois de aplicadas todas estas correcções as diferenças entre os comprimentos calculados e os medidos das bases, e entre os resultados lineares e geodésicos deduzidos por meio dos circuitos, respectivamente nas junções dos seus ramos direito e esquerdo, foram muito pequenas. É assim que a diferença entre os logaritmos dos dois valores do comprimento de uma base (medido directamente, e calculado) ou de um lado que constituiu junção do circuito, em nenhum caso excedeu

0,00000003,

e em dois casos nem mesmo atingiu a oitava casa decimal. As diferenças de latitude, longitude e azimute na estação fecho de qualquer circuito nunca excederam *0",005*.

Em harmonia com a divisão em circuitos e com os resultados da compensação simultânea determinavam-se os êrros que cabiam aos elementos de cada série.

Quanto às grandezas lineares o maior dêsses êrros é de + *34* milionésimas partes do comprimento do lado (*0,m034* por quilómetro) e diz respeito à cadeia *Concão Sul*; o menor é de — *0,3* dessas mesmas partes (*0,m0003* por quilometro); a média dos valores absolutos dêsses êrros é de *4,8* milionésimas partes do comprimento do lado (*0,m0048* por quilómetro).

Quanto aos azimutes, o êrro máximo foi de + *6",397* e o mínimo de +*0",010* sendo a média dos valores absolutos dos êrros *1",925*.

O maior dos êrros em latitude foi + *0",258* e o menor — *0",002*, sendo a média dos valores absolutos dêsses êrros *0",052*.

O maior dos êrros em longitude foi — *0",426* e o menor *0",000*, sendo a média dos seus valores absolutos de *0",080*.

As grandezas das correcções dos ângulos dos triângulos excluidos dos circuitos foram: *457* menores de que *0",1*; *92* entre *0",1* e *0",2*; *21* entre *0",2* e *0",3*; *5* entre *0",3* e *0",4*; *2* entre *0",4* e *0",5*; *1* entre *0",9* e *1"*; e *1* entre *1",1* e *1",2*.

25. Para completarmos esta análise de uma parte da triangulação indiana, a que se deu o nome de *Southern Trigon*, teremos de dizer duas palavras a respeito de operações de *nivelamento*, isto é, da determinação da altura dos seus pontos trigomométricos. Fará isso objecto do quinto artigo desta série.

GENERAL NORTON DE MATOS
(Prof. do I. S. T.)

A luz de Wood e os azeites portugueses

A recente comunicação do Prof. Pereira Forjaz leva-nos a apresentar à Academia das Sciências de Lisbôa os resultados das pesquizas, encetadas há meses, no domínio dos azeites nacionais, com o fim de reconhecer as suas falsificações.

Todos sabem que as radiações ultra-violetas emanadas duma lâmpada de vapor de mercúrio, de quartzo, passando através dum vidro intensamente còrado com óxido de níquel, inventada por Wood, deixam passar principalmente a risca ultra-violeta 3650 Å, cuja intensidade provoca uma vivíssima fluorescência num grande número de corpos submetidos à sua acção.

Numerosíssimas têm sido já as aplicações da chamada luz de Wood. De facto, a fluorescência que assim se manifesta permite reconhecer e distinguir substâncias aparentemente iguais. Por isso a bibliografia é já numerosa: foi aplicada ao exame de obras de arte, pedras preciosas, doenças de pele, tecidos diversos vegetais ou animais etc. Tem, além disso, aplicações médico-legais, em paleografia para o estudo dos manuscritos antigos, em mineralogia, hidrologia (algumas àguas minero-medicinais são fluorescentes como demonstrou Nogier de Lyon), no exame de papeis e notas de banco, aplicações industriais e bromatológicas etc., etc.

O campo de investigação com a luz de Wood é imenso, como se vê.

O exame dos corpos à luz de Wood consti-

tui um fenómeno sempre interessante, pela variedade das côres apresentadas, por vezes deslumbrante.

A lâmpada de quartzo com vapor de mercúrio, inventado por Cooper Hewitt, e de uso corrente há já muitos anos para a esterilisação em ponto grande das águas, é fabricada hoje por diversas firmas: Gallois & C.ª ,de Lyon, Sociedade das lâmpadas de quartzo de Hanau-a-M. etc. Deve-se a Wood a creação do filtro com óxido de níquel.

Limitar-nos-hemos a tratar da aplicação da luz de Wood ao estudo dos azeites e sua mistura com óleos.

Entre nós, salvo êrro, os primeiros aparelhos apareceram há 3 anos no Instituto Pasteur de Lisbôa, e foram logo utilisados pelo Prof. Herculano de Carvalho, do I. S. T. em alguns ensaios sôbre azeites e óleos. Tivemos conhecimento também de que alguns laboratórios de fiscalização de géneros alimenticios tinham lançado mão dêste novo método de investigação.

Em relação aos azeites, que nos interessam por ora, a não ser a comunicação do Prof. Forjaz, cujos pormenores ignoramos, não temos conhecimento de qualquer publicação portuguesa sôbre a questão.

Lá fóra o assunto tem sido muito ventilado e principalmente nos últimos tempos por Nasini e Cori de Milão (1929), Frehse, Baud e Courtois, Andant (1928) etc.

Alguns dêstes investigadores, em vez do exame directo, recomendam como processo quantitativo, o método spectrométrico, na região do violeta e têm-no aplicado por exemplo ao reconhecimento da mistura de azeite com azeite refinado.

O método que seguimos foi o exame directo, sendo as nossas experiências acompanhadas pelos Eng.os Prof. Herculano de Carvalho e A. Ejarque que emitiram a sua opinião sôbre a interpretação dos resultados.

Começámos por examinar a maneira como se comportavam azeites genuínos, de origem absolutamente garantida e cuja análise completa foi realizada pelo Chefe de Trabalhos do Laboratório do I. S. T., Abel de Carvalho. Foram assim estudadas 20 amostras autênticas, representando a maior parte das regiões oleícolas, a bem dizer, do país.

Nenhuma anomalia de ordem física ou de ordem química revelaram, isto é: a densidade, o índice de refracção, o índice de Iodo (Wijs), o índice Bellier, etc., deram valores perfeitamente normais, como se pode verificar na seguinte tabela:

REGIÃO	Densidade a 15º	Índice de Wijs	Índice de Bellier	Índice de Refracção (25º)
Torres Novas	0,915	81,90	14,8	1,465
Sardoal	0,915	81,48	14,5	1,4648
Évora	0,915	80,64	14,2	1,4648
Tomar	0,915	83,82	14	1,465
Olivais (Lisboa)	0,915	79,16	14	1,4643
Moura	0,915	84,16	14	1,4652
Mato Miranda	0,915	82,74	14	1,465
Vale de Figueira	0,915	73,56	14	1,465
Mortágua	0,915	84,84	14	1,4649
Borba	0,915	82,74	14,3	1,465
Ceia	0,915	83,16	14	1,4649
Estremoz	0,915	83.16	14	1,4675
Castelo Branco	0,916	83,16	14	1,465
» »	0,916	83,46	12	1,466
» »	0,916	83.58	12	1,466
Desconhecido	0,915	82,74	12	1,4641
Curalha (Traz-os-Montes)	0,915	83,19	14	1,465
Frielas (Loures)	0.915	83,14	14,5	1,465
Desconhecido	0,915	80,66	12	1,4642
Fundão	0,915	81,28	14	1,464

Mas o exame directo à luz de Wood, revela à simples vista diferenças enormes; embora, em regra não haja fluorescência, há a maior diversidade de côres e o espectáculo apresentado por estas vinte amostras de azeite examinadas ao mesmo tempo é lindíssimo, pelo matizado do colorido que é avermelhado, vermelho-laranja, amarelo, esverdeado, etc.

Contudo, um azeite genuíno também, da região de Estremoz apresenta uma nítida fluorescencia, igual à que podem apresentar azeites misturados com óleo de amendoim ou de soja; outro azeite tinha à luz ordinária uma linda côr verde, muito estranha, não devido à presença de *Cobre*, como verificámos, mas à presença de muita clorofila.

Êstes factos são importantes, pois mostram já a prudência que se deve ter nas conclusões dum exame de azeites à luz de Wood, sob o ponto de vista da sua possível falsificação com óleos estranhos.

Preparámos com todo o cuidado misturas dos nossos azeites genuínos, com percentagens variáveis de 5 a 70 % de óleo de amendoim e de óleo de soja. Recorremos a 2 qualidades de amendoim: um amarelo claro (Mendobi) e outro descórado e a uma amostra de soja; as constantes físicas e químicas dos 3 óleos eram perfeitamente normais.

Misturámos convenientemente os produtos, o que é indispensável, atendendo à diferença de densidade dos óleos e do azeite e à difícil difusão duns nos outros. Procedemos em seguida ao exame directo da fluorescência à luz de Wood das dezenas de amostras assim creadas.

As nossas observações foram acompanhadas

e verificadas pelos nossos colaboradores acima citados, afim de eliminar tanto quanto possível o coeficiente pessoal.

Os resultados a que chegámos constam da tabela junta, na qual o sinal (—) indica ausência de fluorescência, o sinal (+) a existência dessa fluorescencia e a palavra *duvidôso* indica que não nos podíamos pronunciar concludentemente, de comum acôrdo.

Resumo das Observações

Azeite	Óleo	Percentagem de óleo					
		5%	10%	20%	30%	50%	70%
Mortágua	Mendobí	—	duv.º	duv.º	+	+	+
	Amendoim amar.º	—	duv.º	duv.º	+	+	+
	Soja	—	+	+	+	+	+
Vale de Figueira	M.	—	+	+	+	+	+
	Am.	—	—	+	+	+	+
	S.	+	+	+	+	+	+
Tomar	M.	—	—	duv.º	+	+	+
	Am.	—	—	duv.º	+	+	+
	S.	+	+	+	+	+	+
Moura	M.	—	—	duv.º	+	+	+
	Am.						
	S.	duv.o	+	+	+	+	+
Castelo Branco	M.	—	—	duv.º	+	+	+
	Am.	—	—	duv.º	+	+	+
	S.	+	+	+	+	+	+
Olivaes (Lisboa)	M.	—	—	duv.º	+	+	+
	Am.	—	—	—	duv.o	+	+
	S.	+	+	+	+	+	+

Do exame da tabela podemos concluir o seguinte:

A) Azeites misturados com *amendoim não descòrado:*

a) mistura com 5 % de óleo — 100 % de casos negativos
b) » » 10 % » » — 66 % » » »
» » 10 % » » — 33 % » » duvidosos
c) » » 20 % » » — 80 % » » »
» » 20 % » » — 20 % » » positivos
d) de 30 % para cima — 100 % » » »

B) Azeites misturados com *amendoim descòrado:*

a) mistura com 5 % de óleo — 100 % de casos negativos
b) » » 10 % » » — 100 % » » »
» » 20 % » » — 20 % » » »
» » 20 % » » — 60 % » » duvidosos
c) » » 20 % » » — 20 % » » positivos
» » 30 % » » — 20 % » » duvidosos
» » » » » — 80 % » » positivos
d) » » mais de 30 % — 100 % » » »

Vê-se que a fluorescência das misturas com óleo de amendoim descòrado é menos sensível do que com o óleo não descòrado, certamente por perda de pigmentos sensíveis às radiações ultra-violetas 3650 Å.

c) Azeites misturados com óleo de Soja.

Reconhece-se nitidamente a fluorescência numa mistura contendo apenas 5 % de óleo. O Soja é pois muito mais fácil de diagnosticar, no azeite, do que o amendoim.

Deve notar-se que os ensaios precedentes foram comparativos, isto é, examinamos ao mesmo tempo o óleo e azeite que serviram para a mistura, de modo a se poder reconhecer o melhor possível o aparecimento de diminuta fluorescência. Mas o caso, na prática corrente, em que se ignora a natureza do azeite inicialmente misturado com os óleos, é muito diverso; a falta de padrão torna o método menos sensível ainda.

E' certo que se pode obviar a êste inconveniente comparando a amostra a examinar com azeites genuínos, de côres sensivelmente iguais à luz ordinária; mas estas côres podem ser diferentes, examinadas em luz de Wood.

Podemos, pois, concluir, duma maneira geral, que o emprêgo da luz de Wood, para reconhecer as falsificações dos azeites com *óleo de soja* é positivo quando a percentagem é de cêrca de 5 %; com o óleo de amendoim não se reconhece 5 %. Uma mistura com 10 % é negativa ou muito duvidosa; com 20 % ainda é duvidosa; só acima de 20 % é que a fluorescência é em geral positiva, havendo porém casos em que a dúvida permanece.

Logo, o exame directo, para as percentagens que interessam o reconhecimento das falsificações dos azeites com amendoim, dá garantias pouco seguras, podendo perfeitamente passar desapercebidos azeites misturados com 30 % de amendoim!

Demais, os resultados a que se chega pela luz de Wood não são mais sensíveis e por vezes até o são menos, no caso do amendoim e do soja, do que os métodos físicos e quimicos aplicados correntemente.

Toda a prudência é pois indispensável em assunto tão delicado.

Devemos acrescentar que não nos repugna aceitar, que por modificação da técnica corrente (exame em tubos de vidro ou em cadinhos ou cápsulas de quartzo, como fizemos), se possa chegar a melhores resultados.

Mas estas modificações de técnica (fotogramas de espectro, por exemplo) trazem complicações que podem tornar o método pouco prático em laboratórios de bromatologia.

PROF. CHARLES LEPIERRE
ENG. PERES DE CARVALHO
(I. S. T.)

II Congresso Internacional de Caminhos de Ferro

Notas sôbre a 1.ª Secção — Via e Obras

Cumprindo a resolução tomada no Congresso de Londres, em 1925, realizou-se, de 5 a 25 do mês de Maio do corrente ano, em Madrid, o 11.º Congresso Internacional de Caminhos de Ferro, efectuando-se de 5 a 14 as sessões em Madrid e algumas excursões e visitas perto da capital, e de 14 a 25 as excursões a regiões mais distantes.

As sessões realizaram-se no Palácio do Senado, tendo S. M. D. Afonso XIII presidido à sessão inaugural do dia 5, em que usaram da palavra, além de S. M., os Ex.mos Srs. Matos, ministro do Fomento de Espanha; Foulon, presidente da Associação; Boix, presidente da Delegação das Companhias Espanholas, e Gaytan de Ayala, presidente da Comissão de Organização, começando as sessões das diferentes secções no dia seguinte.

O número de congressistas inscritos na secretaria do Congresso foi de 988, que se dividiram pelas seguintes Secções:

I — Via e Obras;
II — Material e Tracção;
III — Exploração;
IV — Assuntos de Ordem Geral, e
V — Caminhos de Ferro Económicos e Coloniais.

Tendo-me inscrito na 1.ª Secção, na minha qualidade de Chefe da Divisão de Via e Obras da Direcção Geral de Caminhos de Ferro, julguei que seria interessante para os alunos do I. S. T. dar-lhes umas ideias, ainda que sucintas e rápidas, dos assuntos versados nessa Secção, que a seguir encontrarão.

Os assuntos sôbre que incidiram as discussões foram os seguintes:

I — Emprêgo do Beton e do Beton Armado nos Caminhos de Ferro;
II — Resistência dos Rails à fractura e ao desgaste;
III — Estudo das acções estáticas e dinâmicas sôbre as pontes, e
IV — Aperfeiçoamentos recentes na maquinaria empregada na conservação da via.

I — EMPRÊGO DO BETON E DO BETON ARMADO NOS CAMINHOS DE FERRO

A) — *Travessas:*

Sôbre a utilização dêste material em travessas foi apresentado um Relatório elaborado por Mr. Freeman, compendiando os relatórios parciais de Mrs. Julien, Claise e Kirk.

Verifica-se que, como já se tinha reconhecido em anteriores Congressos, o problema da substituïção das travessas de madeira continua a prender a atenção, mas que não obstante se contar a duração de algumas travessas dêste material já por mais de 15 anos, o assunto continua a ser considerado ainda na sua fase experimental, devendo a extensão das linhas armadas com êste material não exceder 500 quilómetros.

O país onde se tem feito maior emprêgo, e há mais tempo, de travessas dêste tipo, é a Itália, com perto de 500:000, seguindo-se os Estados Unidos, em que o número de tipos diversos experimentados é de 27.

Nota-se a tendência para a redução do volume de beton empregado, constituindo-se as travessas, por meio de dois macissos sob os carris, ligados por uma armadura metálica, o que torna a travessa mais leve e mais económica, constatando-se pêsos desde 350 a 118 kg. e preços que em França chegam a 55 francos, o que as aproxima, sob êste ponto de vista, das de madeira.

Constituindo um dos pontos fracos dêste tipo de travessas a pregação, Mr. Muller, dos Caminhos de Ferro Alemães, acentuando que os resultados obtidos na Alemanha com o emprêgo de travessas dêste material não são muito favoráveis à sua utilização, comunicou que se estão fazendo experiências de pregação directa à travessa, empregando beton com amianto.

Sendo certo que a maior duração das travessas de beton, que compensaria o seu custo, depende dos materiais empregados e do assentamento, Mr. Cambournac julga que se devem executar sôbre os betons experiências em que se tenha em consideração as acções dinâmicas, acentuando que a presença da argila faz diminuir a resistência do beton a essas acções.

O Prof. Ribera contestou esta última afirmação, dizendo que, pelo contrário, uma ligeira proporção de argila aumenta a sua resistência, citando construções sujeitas a

vibrações intensas, em cujo beton ficou incorporada uma ligeira percentagem de argila, e que se têm comportado magnificamente.

Quanto ao assentamento, quer os Caminhos de Ferro Alemães, quer em França o P. L. M., julgam poder concluir que é conveniente empregar balastro de pequenas dimensões e suprimi-lo na parte central da via.

Uma afirmação interessante, que parece ter absoluta confirmação, é a de que com estas travessas se consegue o isolamento eléctrico perfeito dos rails.

De entre os tipos de travessas actualmente em experiência, é interessante destacar a travessa Prot, que visa não só a substituir a antiga travessa de madeira, mas também a camada superior de balastro com que se faz o ataque da travessa.

Como conseqüência dos Relatórios apresentados e da discussão, foram formuladas as seguintes conclusões que representam o estado actual da questão:

Constata-se o aperfeiçoamento da construção das travessas de beton.

— Igualmente se verifica que o estudo da pregação tem prosseguido com resultados satisfatórios.

— Os novos tipos apresentam uma maior elasticidade e um menor pêso, donde uma diminuïção de custo.

— Considera-se assegurado o isolamento eléctrico.

— Em face das informações colhidas, julga-se de todo o interêsse prosseguir em experiências práticas de emprêgo destas travessas, executando-se também ensaios sistemáticos de laboratório sôbre a resistência do beton à acção dos esforços dinâmicos, e na via sôbre o tipo de balastro.

B) — *Beton armado em obras de arte e edifícios.*

Os mesmos três relatores parciais e o relator do assunto anterior apresentaram igualmente o resultado dos seus trabalhos sôbre esta parte da 1.ª questão.

As suas principais indicações são as seguintes:

Constata-se o desenvolvimento do emprêgo do beton armado em construções de Caminhos de Ferro, principalmente nos Estados Unidos, onde é quási geral o uso dêste material nas instalações de aprovisionamento de carvão, depósitos de mercadorias, óleos, postos de manobra de agulhas, abrigos para passageiros, para básculas, pequenas guaritas, fundações, coberturas, etc., estando a fazer-se uma aplicação interessante dêste material na construção em bloco de pequenas edificações (postos de manobra de agulhas, abrigos, etc., que depois são transportados para o local de utilização.

Parece que as construções similares em ferro e tejolo são mais económicas de primeiro estabelecimento, mas mais dispendiosas em conservação, o que justifica o incremento que as construções dêste material têm tido.

Na Europa, o beton está também a ser largamente utilizado, apresentando Mr. Krick informações de que em muitos países se estão substituindo os antigos pontões de 2 e 3^{m} de vão por lages de beton, chegando-se excepcionalmente até 10^{m}, empregando como armadura ferros perfilados.

Para vãos de 3 até 12^{m} o mais geral é empregar pavimentos nervurados, e, além dêste vão, arcos que chegam a 90^{m}.

Os pequenos pontões apoiam-se ùnicamente sôbre placas de chumbo, os de vãos de 10 a 12^{m} sôbre chapas de dilatação, e, finalmente, para os vãos maiores, utilizam-se os mesmos aparelhos de dilatação das pontes metálicas de grande vão.

À objecção que tem sido feita da impossibilidade, ou pelo menos dificuldade de refôrço das pontes de beton armado, parece que se obvia pelo emprêgo no seu cálculo de comboios de grande pêso, e ficando longe dos coeficientes de trabalho limites, e como é quási geral o emprêgo de balastro, que se julga não dever ter espessura inferior a 20 cm., admite-se que as acções dinâmicas se não farão sentir, e que, portanto, o valor efectivo dos coeficientes de trabalho permitirão um aumento nas solicitações a que a obra possa ser sujeita.

Mr. Krick informa ainda que todas as administrações reputam inconveniente a colocação das travessas directamente sôbre o beton sem interposição de balastro, afirmação que motivou, no entanto, discussão na Secção.

Para contrariar a acção nociva dos fumos da locomotiva, recomenda-se o emprêgo ou de rebocos especiais e das silicatizações, ou que a armadura não esteja a menos de 3 a 5 cm. da superfície exterior.

Pelo que diz respeito à distância a que convém deixar juntas de dilatação, variam as opiniões apresentadas entre os limites de 15 e 50^{m}. Na construção de pontes de via dupla, Mr. Krick é de opinião que os dois taboleiros devem ser separados.

Além do emprêgo dêste material em obras de arte, Mr. Krick cita a sua utilização em reservatórios para líquidos, consistindo as principais precauções no emprêgo de dosagens fortes e a ausência de esforços de tracção no beton, o que leva a empregar

armaduras metálicas com fraco coeficiente de trabalho, em muros de suporte, em fossas de limpeza de máquinas e para placas giratórias, em marquises, em chaminés, que convém sejam revestidas interiormente com uma fiada de tejolo, etc., informando ainda que não é muito usado em túneis.

Mr. Julien refere-se a uma aplicação interessante do beton armado no refôrço de pontes, citando vários exemplos, e entre êles o de uma ponte de 5 arcos de 55m de vão, em que foram colocadas armaduras e revestimento de beton nas partes mais fracas, lages ligando os arcos, enchendo-se os tímpanos com o mesmo material, e fazendo-se com estas obras, que colocaram a ponte em condições de segurança, uma economia de 2 milhões de francos, o que justifica que outros esforços análogos se estejam executando.

Finalmente, êste relator cita o emprêgo que se está fazendo do cimento fundido, pelas suas qualidades de rápido endurecimento e de emprêgo a baixas temperaturas, fazendo, no entanto, notar que êste material exige especiais cuidados na ligação das sucessivas camadas, na determinação da quantidade de água e na construção de macissos espessos, como pilares, etc., pelo facto constatado de se dar o endurecimento exterior, conservando-se no entanto a parte central sem a necessária coesão, o que força a não empregar de cada vez mais de 0,50 de espessura e a espaçar a colocação das sucessivas camadas.

Com o fim de conseguir uma melhor colocação dos materiais, estão sendo empregados com bons resultados os vibradores pneumáticos.

Finalmente, para conseguir rapidez de trabalho e leveza nas obras, estão sendo empregados os supercimentos e os aços de alta resistência, de 30 kgs. de elasticidade.

Durante a discussão na Secção, foi chamada a atenção para o efeito das águas salinas e para a prudência que é necessário ainda ter no emprêgo dos cimentos especiais, bem como para a conveniência de estudar as acções dinâmicas, nas pontes dêste material.

Insistiu-se também na conveniência de executar ensaios de laboratório nas condições em que êles irão depois trabalhar nas obras, e sôbre a constância das suas qualidades.

Terminada a discussão, foi aprovada a seguinte conclusão:

Sendo da maior importância o aperfeiçoamento dos processos de fabrico do beton, o estudo do emprêgo dos melhores cimentos e de uma boa armadura, convém prosseguir nos seus estudos, bem como no das dosagens mais convenientes.

É de todo o interêsse, igualmente, prosseguir no estudo dos cimentos especiais, bem como no das precauções a tomar contra a acção do fumo, agentes químicos, água do mar, etc., e, pelo que diz respeito às pontes, sôbre a forma como se comportam em serviço, principalmente sob as acções dinâmicas.

Recomenda-se também que, em obras de importância, se multipliquem os ensaios sôbre constância de qualidade.

II — RESISTÊNCIA DOS RAILS À FRACTURA E AO DESGASTE

Sôbre êste assunto foram apresentados três trabalhos que Mr. Cambournac, relator especial, resumindo na sua memória, dividiu em três partes. Como, porém, as conclusões votadas abrangem assuntos tratados em mais de uma dessas partes, reünirei neste relatório as duas primeiras.

A) — Causas primárias da fractura dos rails. Processos empregados para reduzir o seu número.

B) — Natureza do metal para rails, sob o ponto de vista do desgaste normal. Condições de fabrico e de recepção. Qualidade do metal, perfil, comprimento, pêso e secção dos rails.

Por ocasião do Congresso de Londres, tinha sido resolvido que as Companhias de Caminhos de Ferro organizassem, segundo determinados modêlos, estatísticas das fracturas de rails, mas, parecendo que conviria modificar êsses modêlos, organizando estatísticas separadas para os rails assentes em via normal e em túnel, indicando o número de trens, quilómetros, a percentagem de fracturas em recta e em curva, distinguindo, ainda os que se dão numa e noutra fila de carris, etc., foi aprovada a conclusão seguinte:

«Convém prosseguir na publicação de informações sôbre fracturas de rails, fazendo, no entanto, uma modificação nos actuais modêlos em uso nas Companhias, separando-se os rails de via corrente e de túnel, mencionando-se se as fracturas se dão em recta ou em curva, se em inclinações superiores ou inferiores à 10 m/m, sôbre a existência de fendas, etc., segundo modêlo que seria indicado.»

Entrando pròpriamente no assunto em estudo, reconhece-se que os relatórios parciais filiam as fracturas nas seguintes causas:

a) — Defeitos de fabrico e do próprio metal;

b) — Insuficiência do perfil em relação às cargas;

c) — Deficiências de conservação da via e do assentamento;

d) — Desgaste devido a corrosões e oxidações;

e) — Desgaste devido ao material circulante.

Constatando-se nos trabalhos apresentados que é de toda a conveniência evitar os defeitos originados pela agitação do metal em fusão, pela inclusão na massa fundida de pedaços de metal de chapa que muitas vezes se usam para proteger as lingoteiras, pelo aproveitamento das partes dos lingotes onde mais se notam os defeitos que em metalurgia se denominam «segregation» (ou seja uma acumulação de impurezas) e a «retassure» (que é, como se sabe, uma solução de continuidade que se forma na parte central superior dos lingotes, devida à forma como se faz o resfriamento), pelo mau estado das caneluras dos laminadores e pela velocidade com que neles se faz passar o lingote, pela temperatura de trabalho, etc., foi aprovada a seguinte conclusão:

«Há todo o interêsse em prosseguir os estudos das fracturas dos rails, em conjunto com os engenheiros metalurgistas.

«Deve haver todo o cuidado com a fabricação e manuseamento do metal fundido, vigiar por que não haja pedaços de metal ou de chapas no fundo das lingoteiras, e tomar a precaução de eliminar dos lingotes a parte bastante para obviar ao aproveitamento das zonas de «segregation» e de «retassure».

«Laminar os lingotes a uma temperatura não demasiado elevada, terminando-a nas proximidades do ponto de transformação, que é variável com a composição do metal, e principalmente com a percentagem de *Mn*, oscilando em volta de 900°.

«Vigiar por que as caneluras dos laminadores se mantenham perfeitas, de modo a não originar as imperfeições, principalmente perigosas nas concordâncias da alma e sapata.

«Reduzir ao mínimo as operações secundárias de acabamento dos rails a frio.

Como os ensaios macrográficos estão a ser introduzidos nalguns cadernos de encargos com fôrça eliminatória pelas indicações que dão das zonas onde se verifica a «segregation», e os micrográficos dão indicações precisas sôbre inclusões de metais estranhos à «coulée», sôbre zonas de descarburação, sôbre fendas, sôbre soldagens produzidas pela laminagem, etc., ou com efeito eliminatório, ou, pelo menos, de documentação sôbre a qualidade dos aços, os ensaios de reziliência estão também a ser introduzidos em modernos cadernos de encargos pelas indicações que dão sôbre a fragilidade dos aços, e como é de toda a conveniência conhecer como os aços se comportam sob a acção dos esforços repetidos que se julga estar ligada com a percentagem de *C*, foi aprovada a seguinte conclusão:

«Recomenda-se a conveniência de dar maior incremento aos ensaios macrográficos que permitem ajuizar da homogeneidade do metal e cujos resultados poderão ser de efeitos eliminatórios, de prosseguir igualmente nos ensaios de reziliência que, podendo não ter efeitos eliminatórios, permitem, no entanto, definir qualidades de aços, executando-os em tôda a secção do rail.

«É também de aconselhar que se prossigam os ensaios sôbre a resistência dos rails à acção de esforços repetidos, e, finalmente, que se continuem fazendo estudos sôbre as tensões que se desenvolvem à passagem do material.»

Apresentada nos relatórios parciais, foi largamente discutida em sessão a conveniência de classificar os rails e de os empregar na via conforme a sua proveniência, julgando-se de reconhecida vantagem que os rails provenientes da parte superior do lingote sejam empregados em linhas de menos tráfego e colocados de forma que a extremidade do lado da parte superior do lingote coincida com a parte menos fatigada do rail, isto é, com aquela que a roda deixa quando atinge uma junta.

Discutiu-se se era ou não possível dar essas indicações ao pessoal, com a certeza de serem seguidas, tendo, porém, deixado de ser considerado o caso de via simples, em que essa colocação não tem possibilidade de ser ordenada, e os casos usuais da conservação, em que os rails são voltados.

Reconheceu-se a conveniência de evitar as deformações que a carga e a descarga ao modo usual muitas vezes ocasionam, preconisando-se que essas operações se executem mecanicamente.

Como a existência de defeitos superficiais pode originar fracturas e o reconhecimento das «fissures» tem sido objecto de estudos profundos, principalmente de engenheiros americanos e japoneses que dispõem mesmo de processos mecânicos para assinalar as secções onde elas existem (detector Sperry. Defetoscópio Suzuki, etc.), o ponto denominado «auscultação da via» foi objecto de larga discussão, pela qual se constatou que o detector Sperry não parece ter dado os resultados que se esperavam, porquanto nem os engenheiros americanos nem os japoneses que também o emprega-

ram, puderam prestar informações precisas sôbre resultados colhidos do seu emprêgo.

Os engenheiros japoneses, informaram, porém, que o defetoscópio Suzuki, depois de ter recebido várias modificações, é largamente usado nas linhas do seu país com resultados satisfatórios.

O tratamento térmico dos rails parece estar bem provado que acresce a sua resistência à propagação das fendas, pelo que se recomenda principalmente para as secções de via onde se dão frenagens e a patinagem do material, afirmação que, no entanto, foi contrariada por um representante dos Caminhos de Ferro da África do Sul, que lhe atribuiu efeitos precisamente contrários, notando-se, contudo, que se tratava de rails com fraca percentagem de *C*.

Parece também provado que os rails em que a mesa de rolamento tenha sido submetida ao tratamento térmico, obtendo-se a textura denominada «martensite», resistem por completo ao desgaste ondulatório.

Das informações prestadas e da discussão havida resultaram as seguintes conclusões:

«Recomenda-se a conveniência de utilizar os rails provenientes da parte superior aos lingotes nas secções menos fatigadas da via, orientando-os de forma que as rodas os abordem pela extremidade que corresponde à parte mais afastada da cabeça do lingote.

«Recomenda-se a conveniência de carregar e descarregar os rails por processos mecânicos.

«Recomenda-se a «auscultação» dos rails pelo menos uma vez por ano, devendo prosseguir-se no aperfeiçoamento de aparelhos que permitam descobrir os defeitos interiores dos rails em serviço (Detector Sperry, Defetoscópio Suzuki, etc.).

«Recomenda-se o emprêgo do tratamento térmico para os rails destinados a serem colocados em troços sujeitos a excepcional fadiga, ou a efeitos de frenagem ou de patinagem, pela sua maior resistência que a dos rails não submetidos a êsse tratamento, à propagação das «fissures». Os estudos apresentados registam a conveniência de aumentar o pêso dos carris por forma que se não empreguem para eixos de 20 a 22 t. rails pesando menos de 45 a 50 kgs., constatando-se que nas linhas americanas de tráfego intenso o pêso dos rails chega a atingir 64 kgs.

Regista-se igualmente a tendência para levar o espaçamento das travessas até 0,60 ou mesmo 0,50, e não empregar espessura de balastro sob as travessas inferior a 0,25.

Nota-se ainda que vai aumentando a aplicação de rails de comprimentos superiores a 18^{m}, sendo correntes em muitas linhas os rails de 24^{m}, e tendo o delegado dos Caminhos de Ferro Alemães notado o facto de no seu país já haver assentes 3 000^{m} de via com rails de 30^{m}, sem o mínimo inconveniente, estando em experiências rails de 60 e de 120^{m}, com as juntas soldadas, que se têm comportado magnificamente.

Quanto ao perfil dos rails, constata-se a vantagem de dar à mesa de rolamento a forma média que ela apresenta em serviço, em vez da curvatura, aliás de pequeno raio, que muitos perfis apresentam.

As constatações feitas permitiram formular as seguintes conclusões:

«O comprimento dos rails pode ser aumentado sem inconveniente até 24^{m}, devendo prosseguir-se nas experiências de emprêgo de maiores comprimentos, empregando a soldadura se fôr reconhecido necessário, principalmente nos pontos da via onde os efeitos da dilatação são menos de temer.

«Parece conveniente adoptar para a mesa de rolamento dos rails o perfil médio que eles apresentam quando em serviço.»

Verifica-se da leitura dos trabalhos apresentados e referentes aos diversos países, que são favoráveis os resultados obtidos com a lubrificação dos rails nas curvas, quer colocando o aparelho lubrificador na via, quer, de preferência, na máquina.

Constata-se também o progressivo desaparecimento dos contra-carris nas curvas, e que, onde êles ainda se usam, visam mais a evitar os descarrilamento que o desgaste dos rails.

Verifica-se também que nos aparelhos de via onde há lacunas ao rolamento, dão resultados satisfatórios as peças de aço-níquel, ou aço-crómio, ou ainda aços com uma percentagem de 12 % de *Mn*.

Pelo que diz respeito ao desgaste normal do material deduz-se dos relatórios apresentados que os ensaios feitos com rails de aço-crómio, aço-manganez, e de aço-silício, indicam que são os segundos os que adquirem maior dureza.

Os de aço-silício não diferem sob êste ponto de vista dos de aço vulgar; os de aço-crómio parece que duram duas vezes mais que os de aço vulgar, mas apresentam, no entanto, uma maior fragilidade, e os aços sorbíticos Sandberg, parece que ùnicamente têm uma duração 20 % superior aos usuais.

Notando-se que nas curvas e em outros locais se dão desgastes e oxidações que reduzem a secção dos rails, algumas administrações empregam perfis mais altos 3 m/m nas curvas, e secções mais reforçadas nos locais onde se dão mais rápidas oxidações.

Pelo que diz respeito ao desgaste anormal

dos rails nos túneis, julga-se conveniente, além do favorecimento da ventilação, a rega dos rails com uma solução de carbonato de sódio, para neutralizar a acidez da atmosfera, e o emprêgo de rails com 3 % de cobre.

As constatações indicadas permitiram formular as seguintes conclusões:

«Convém aperfeiçoar os dispositivos de lubrificação dos rails nas curvas.

«Recomenda-se o emprêgo de peças em aço-manganez ou em aço-crómio nas partes centrais dos aparelhos de via, para obviar ao efeito produzido pelas soluções de continuïdade na via que se dá nesses aparelhos. Recomenda-se o emprêgo de perfis reforçados nos locais onde se dêem oxidações rápidas e que se prossiga nos ensaios dos aços com 3 % de cobre.»

Antes de terminar, não deixarei de me referir à constatação feita no relatório de Mrs. Cambournac e Patte da forma como se está procurando diminuir os efeitos do material sôbre a via, pelo que diz respeito à compensação dos esforços produzidos pelas peças das locomotivas animadas de movimentos circulares ou alternativos, verificando-se que a compensação dos primeiros, ou é obtida por completo, ou o esfôrço não excede 15 % da carga estática, e que, quanto aos segundos, a compensação vai de 15 a 60 %.

Residindo outra causa das avarias do material fixo na existência dos chamados «calos» nos aros, verifica-se que diferentes administrações estabelecem como limite das flexas dêsses defeitos, 3 a 5 m/m, chegando-se mesmo na Noruega a 1 m/m.

III — JUNTAS DOS RAILS. DISPOSITIVOS ECONÓMICOS E EFICAZES

Além de se insistir pela continuação dos ensaios dos três tipos de junta:

a) — junta em ponte;

b) — junta topada;

c) — junta sem duração na alma do rail; assinala-se o emprêgo, na América, de um tipo de junta, no qual os rails não apresentam na extremidade a superfície superior de eclissagem e as éclisses tomam contacto na concordância da cabeça e da alma; e ainda o bom resultado que se está colhendo em França com o emprêgo da éclisse chevron, que apresenta a particularidade de assegurar, segundo se afirma, uma perfeita condutibilidade eléctrica nas filas de rails das linhas electrificadas.

O relator japonês informa que no seu país as eclisses de ligação de rails de perfis diferentes, são rebitadas à alma dos rails, em vez de ser aparafusadas.

Julga-se, de um modo geral, que é necessário introduzir nos cadernos de encargos para fornecimento de éclisses condições mais severas que as usuais e organizar estatísticas das fracturas.

Verifica-se que se encontram em experiência numerosos dispositivos destinados a evitar o afrouxamento das porcas dos parafusos, conseguindo que as éclisses se conservem aplicadas com uma pressão sensìvelmente constante e também para impedir o demasiado apêrto, não tendo, contudo, decorrido ainda o tempo suficiente para se tirarem conclusões definitivas.

Visando à obtenção do isolamento eléctrico, àlém da éclisse chevron, que parece, como disse, dar resultados absolutamente satisfatórios, estão-se usando éclisses «bakelisadas», éclisses metálicas forradas de fibra ou de celulose, impregnadas em resina sintética, éclisses de madeira, a conhecida junta Weber, etc.

Pelo que diz respeito ao comprimento das éclisses, parece confirmar-se a opinião, já mais ou menos assente, de que a éclisse de 4 parafusos é superior à de 6.

As conclusões aprovadas pelo que diz respeito a éclisses, foram as seguintes:

«Há todo o interêsse em prosseguir em todas as linhas as experiências sôbre os três tipos de junta definidos no Congresso de Londres, estendendo-se êsses ensaios à eclissagem apontada pelo delegado americano (head-free), e à éclisse chevron.

«Recomenda-se a elaboração de estatísticas de fracturas dos diferentes tipos de éclisses em experiência.»

IV — ESTUDO DAS ACÇÕES ESTÁTICAS E DINÂMICAS NAS PONTES

Êste importante assunto, que está sendo estudado teòrica e experimentalmente há bastante tempo, não só por diferentes Companhias mas também por Comissões especialmente nomeadas para tal fim, deu origem a quatro relatórios parciais, condensados num especial, por Mr. Desprets.

O assunto é dos mais interessantes, apresentando a seguir uma rápida súmula do que de mais importante se contém em cada um dos Relatórios. Estabelece-se como origem dos efeitos dinâmicos, a circulação das cargas, os choques provenientes das imperfeições da via e do material, e ainda as disposições dêste último.

Cada tramo de ponte tem um período de vibração própria e serão as impulsões sincrónicas que darão lugar a vibrações cumu-

lativas prejudiciais para a segurança da obra.

As impulsões com êste característico serão:

1.º — As produzidas por uma velocidade de circulação dos eixos tal que o dôbro do tempo que eles gastam para percorrer a ponte seja igual ao período de vibração desta, sendo a êste respeito interessante notar que as Companhias inglesas que têm estudado o assunto, chegaram à conclusão de que havia duas velocidades críticas conforme a forma como as molas se comportavam. É o chamado efeito de velocidade.

2.º — As que provêm dos contrapêsos de equilíbrio das massas animadas de movimentos alternativos quando o período de rotação do eixo é igual ao de vibração do taboleiro, dando lugar ao que os ingleses denominam — Ham merblow.

Além destas causas há, ainda, a considerar o aumento de acção das cargas, proveniente de circunstâncias secundárias, como são a existência de calos nos aros das rodas e outros defeitos destas, a flexão dos rails sob a acção das cargas, os defeitos da via, principalmente a existência de juntas, e, finalmente, a acção que os ingleses denominam «rolling-lurching», ou balanço transversal do material.

Evidentemente, os efeitos produzidos pelas causas enumeradas, são aumentados pelo estado da ponte e pela sua construção.

Tem-se procurado traduzir as acções dinâmicas das cargas por meio de fórmulas, e assim encontram-se nos Relatórios apresentados diferentes expressões que procuram representar o coeficiente dinâmico, sendo interessante a tradução gráfica apresentada por Mr. Fava, em que se tornam bem patentes as diferenças que se obtêm com a aplicação de cada fórmula.

Parece que as acções dinâmicas variam na razão inversa do vão, no entanto, as experiências levadas a efeito, não dão resultados absolutamente concordantes, o que deve provir da grande quantidade de factores a ter em consideração.

Como há todo o interêsse em estabelecer fórmulas, ainda que nelas tenham de entrar diferentes variáveis, o assunto continua a ser estudado, tendo a Union Internationale de Chemins de Fer estabelecido o programa de estudos a levar a efeito por várias Companhias.

Julga-se que os dois efeitos principais a que no comêço fiz referência não são sincrónicos e que, portanto, se não podem somar os seus efeitos máximos, dizendo Mr. Desprets que a velocidade que daria o sincronismo com a vibração do taboleiro ultrapassa as velocidades máximas nos Caminhos de Ferro, o que teria determinado pelo cálculo.

Pondo de parte, por agora, as outras causas secundárias a que me referi, é ao efeito dos contrapêsos que se atribui a maior importância das acções dinâmicas.

Sôbre as duas causas principais, Mr. Fava faz as seguintes considerações:

A) — *Efeito de velocidade.*

Distingue dois casos:

a) — Massa da carga grande em relação à da ponte — Pequenas pontes.

b) — Massa da carga pequena em relação à da ponte — Pontes médias e grandes.

a) — Pequenas pontes.

A expressão da pressão total é

$$P_d = P\left(1 + \frac{1}{\alpha}\right)$$

em que P é a carga estática e $\alpha = \dfrac{3_g\, h \times E}{8v^2 \dfrac{Plh}{48EI}}$,

l o vão, v a velocidade, h a altura da viga, chegando às conclusões de que, para

$$h = 30\ ^c/_m \quad V = 108\ ^K/_h \quad \frac{1}{\alpha} = 0{,}326$$

$$h = 30\ ^c/_m \quad V = 72\ ^K/_h \quad \frac{1}{\alpha} = 0{,}145$$

$$h = 200\ ^c/_m \quad V = 108\ ^K/_h \quad \frac{1}{\alpha} = 0{,}049$$

$$h = 200\ ^c/_m \quad V = 72\ ^K/_h \quad \frac{1}{\alpha} = 0{,}022$$

isto é, de que, para as mesmas velocidades, a influência da altura da viga é muito importante.

b) — Pontes médias e grandes.

A flexão dinâmica máxima segundo Timoschenko é dada por

$$f_d = f_s\left(1 + \frac{\alpha}{1 - \alpha}\right)$$

em que f é a flexa estática e $\alpha = \dfrac{T}{2T'}$ sendo

T o período de vibração do taboleiro, e $T' = \dfrac{l}{v}$ o tempo que a carga gasta em percorrer o taboleiro.

A aplicação desta expressão permite as seguintes conclusões:

«Para os tipos correntes de pontes o aumento de efeito calculado à velocidade de 108 km/h é de proximamente 0,12 para vãos

de 20^m e de 0,09 para vãos de 120^m, isto é, de pequena importância.

«Como, actuando diferentes cargas, os seus efeitos só se tornam sensíveis no caso de as oscilações serem síncronas, o que não é o caso vulgar, na prática a fórmula atrás indicada dá resultados por excesso.

«No caso mais desfavorável, a vibração e a fôrça centrífuga não dão excesso superior a 0,010, excepto no caso de pontes de altura muito reduzida.

B) — *Efeito de contrapêso:*

Êste efeito (coup de marteau, hammerblow, etc.), parece que varia entre 5 e 15 t. conforme o tipo da locomotiva, atingindo êste último valor para as locomotivas de dois cilindros exteriores.

A acção dos contrapêsos tem importância quando se atinge a velocidade crítica, isto é, aquela em que o número de voltas por segundo das rodas motoras é igual à freqüência de vibração da ponte, dando-se a ressonância.

Êste sincronismo, porém, parece que só se dá para vãos de mais de 30^m e para os menores comprimentos em que êle se dá, o aumento dinâmico aproxima-se de 100 % da carga estática.

Passando agora ao estudo das restantes causas que denominei secundárias, Mr. Fava apresenta as seguintes considerações:

a) — Acções devidas às irregularidades da via e dos aros.

Os desnivelamentos devidos à passagem das cargas ou à existência das juntas ou ainda provenientes da existência de travessas mal atacadas ou de *calos* nos aros das rodas dão origem a uma pressão dinâmica adicional, dada por:

$$P' = \frac{P}{50} \frac{\delta}{l^2} v^2,$$

em que l é a extensão do desnivelamento, e δ a flexa, sendo P o pêso não suspenso.

Aplicando esta expressão ao caso de $l = 1^m$ e $\delta = 5$ m/m, vem para

$$V = 36\ ^{km}/_h \qquad P' = P$$
$$V = 108\ ^{km}/_h \qquad P' = 9.P$$

Vê-se, portanto, que esta acção pode ser bastante importante e que há todo o interêsse, não só em manter a via e os aros no melhor estado de conservação, mas principalmente em suprimir as juntas sôbre as pontes, porque elas dão ainda lugar aos fenómenos de choque.

b) — Influência do balastro.

Há contradições na influência que o balastro tem nestas acções e, assim, se é certo que o balastro, aumentando o pêso da obra de arte contraria a acção dos contrapêsos, por outro lado, dando um apoio mais rígido do que se a via estivesse assente em travessa directamente sôbre as longarinas, aumenta o efeito do choque nas juntas.

Há ainda nos relatórios apresentados, dois pontos que se me afigura merecerem atenção.

O primeiro diz respeito às cargas estáticas, e o segundo à construção das locomotivas.

Sôbre o primeiro encontra-se a afirmação de que a relação entre as cargas estáticas empregadas no cálculo e as reais varia de 0,53 a 0,90.

Sôbre o segundo encontram-se as seguintes informações:

É normal, pode dizer-se, a equilibragem integral da massa das peças animadas de movimento de rotação, em cada par de rodas, contando-se 2/3 da biela motora como animada dêste movimento, ou 2/5, como no Japão.

Algumas administrações consideram parte da distribuïção Walschaerts como animada de movimento de rotação.

Quanto à equilibragem das peças animadas de movimento alternativo, a proporção em que se faz êsse equilíbrio varia entre 20 e 66 %, acentuando-se a tendência para as menores percentagens.

Nalguns casos, isto provém da dificuldade de arranjar espaço para colocar os contrapêsos quando as rodas são pequenas, ou quando os grandes contrapêsos das peças animadas de movimento circular reduzem o espaço disponível, sendo, no entanto, lógica esta diminuição à medida que o comprimento e pêso das locomotivas aumenta, porque, visando êles a contrariar o lacete, quando se dá êsse aumento, diminue a tendência a êsse movimento que o aumento de pêso também contraria pelo maior esfôrço de atrito que se desenvolve no contacto das rodas com os rails. Dantes era norma, em Inglaterra, equilibrar-se só 2/3 da massa das peças animadas de movimento alternativo, mas tratava-se em geral de máquinas de 6 rodas, em que a relação entre o «empattement» e a distância entre cilindros era pequena e em que o pêso total também não era elevado; hoje, porém, como se empregam locomotivas mais compridas e pesadas, parece aceitável reduzir a proporção.

(Continua)

RAUL DA COSTA COUVREUR
Engenheiro civil e de minas (E. E.)

Trabalhos de investigação scientífica

Sua vantagem. Sua necessidade

O estudo de geologia faz parte dum grupo de trabalhos de investigação scientífica que todos os países cultos têm montado por conta do Estado.

A astronomia e a medicina, a zoologia e a botânica, a geologia, a pecuária, a silvicultura, a agronomia, etc., são ramos dos conhecimentos humanos de interêsse geral, cujo estudo merece toda a nossa atenção aos govêrnos dos Estados modernos, que cuidam com o maior interêsse da organização dêsses serviços e do seu apetrechamento eficaz.

Realmente, não falando na instrução pública geral, êsses estudos são a base de todo o progresso e riqueza dos povos, porque dêles derivam os conhecimentos necessários à boa orientação de muitos dos serviços públicos e particulares.

Em Portugal não se tem entendido assim e a prova é que, existindo alguns no papel, as dotações dêstes serviços — os mais importantes, sem dúvida — são de tal forma exíguas que quási nada se pode fazer de útil.

Daqui resulta que os poucos portugueses que têm iniciativa para se abalançarem a fazer qualquer coisa, não contando senão com as suas fôrças próprias, com os seus reduzidos ou nulos conhecimentos, tudo dispendem — trabalho e dinheiro — muitas vezes, senão quási sempre, em pura perda e, para exemplo, bastará mencionar os insucessos agrícolas conhecidos nesta colónia e as pesquizas de carvão em pontos onde é impossível havê-lo!

Não quero alongar-me demasiado sôbre êste assunto, sòmente desejando chamar a atenção de quem me ler para a necessidade de se dar toda a extensão aos trabalhos de investigação scientífica, tendo em vista, sobretudo, os resultados de aplicação prática.

Para os estudos geológicos, vejo que foi reconhecida a sua vantagem e eu não posso deixar de consignar aqui a minha satisfação por êsse facto e o meu modesto louvor a Sua Ex.ª, o actual Governador Geral pela sua resolução em os ordenar.

Sua Ex.ª procedeu como uma pessoa inteligente e de bom senso e só há que lhe criar o ambiente favorável e que lhe dar o apoio necessário ao alargamento da investigação scientífica séria, que Sua Ex.ª deseja fazer decerto nesta Colónia, tão grande, na nossa posse há tantos séculos, e, afinal, tão desconhecida de nós todos.

As vantagens económicas são evidentes; mas, mesmo que de muitos trabalhos se não veja o resultado puramente económico, o efeito político é formidável.

A continuarmos como até aqui, em qualquer ocasião propícia, atirar-nos-iam à cara com o desconhecimento do que é nosso, e há que confessar que quem o dissesse não mentiria. Na verdade, não temos boas cartas, elemento fundamental para nos orientarmos cá dentro, quer quando caminhamos, quer quando estudamos vias de comunicação, quer quando temos que fazer geologia, quer quando temos que fazer concessões de terrenos. Não temos uma descrição geográfica de cada Colónia, suficientemente desenvolvida, não conhecemos tão completamente como deviamos a sua fauna e a sua flora.

Não sabemos quais as culturas capazes de dar boa remuneração e os locais onde convém fazê-las, não temos as nossas florestas eficazmente defendidas, porque os indígenas continuam a queimar e os europeus a mandar cortar sem replantar, e, para cúmulo, importamos madeiras para construção!

Quere dizer: — não temos ainda, sequer, devidamente montados os serviços oficiais capazes de promover ou auxiliar o desenvolvimento da riqueza pública e privada e de nos acreditar como povo capaz de administrar Colónias.

Temos, neste capítulo, quási tudo por fazer o que quere dizer: que devemos trabalhar muito e *depressa* afim de recuperarmos o tempo perdido e de não chegarmos tarde demais...

E esta obra deve ser toda nacional. — Somos nós, portugueses, que a devemos levar a cabo e não continuar de braços cruzados à espera que outros o façam.

Tão pouco, não convém que encarreguemos estrangeiros de tais trabalhos, senão nos casos em que, averiguadamente, a sua colaboração se torne indispensável e então também se não deverá hesitar em a admitir.

Creio, porém, que raramente isto se verificará.

Há, na Metrópole, nada menos de três Universidades e várias escolas técnicas de graus diversos, que dão os conhecimentos suficientes para se entrar na vida, como acontece com todas as escolas do mundo, que também não fornecem obra acabada. E' a prática que a completa.

O que é necessário é pôr essa gente a mexer, começando o Estado por dar o exemplo de admitir a sua colaboração em mais larga

escala (na medida do necessário, é claro), dando-lhes meios para que êles exerçam a sua profissão e não se transformem em burocratas.

Havendo cuidado na escôlha, como é necessário *em toda a parte do mundo*, prova-se *sempre* que os técnicos portugueses são capazes de fazer o mesmo que os outros.

O Estado Português, porém, gasta dinheiro em escolas, para no fim, não só não tirar daí o proveito devido para os seus serviços, como, ainda, fazendo táboa-rasa do mérito, pagando igualmente ao bom e ao mau, promover a fuga ou dissolução dos reais valores (salvo as devidas excepções).

O Estado Português não dá, pois, meios bastantes para prestigiar as funções técnicas e, em grande parte, daí resulta que os nossos técnicos pouco chamados são a prestar a sua colaboração nos serviços dos particulares e das companhias e disso se desinteressa o Estado, porque sente faltar-lhe autoridade para fazer o contrário.

O máximo que o Estado tem imposto a companhias suas concessionárias, relativamente a pessoal, é que uma certa percentagem seja portuguesa e, por vezes, exige alguns administradores ou directores.

O que fazem usualmente as companhias quando são estrangeiras? Cumprem a obrigação, preenchendo a percentagem estabelecida com pessoal operário; para directores ou administradores arranjam as coisas de forma que êstes não administrem nem dirijam na realidade coisa alguma, tendo os directores estrangeiros para mandar, e, como chefes de serviço técnicos nas sédes dos trabalhos, colocam, em todas as secções, estrangeiros também.

Isto que se dá na Metrópole dá-se aqui, talvez em mais larga escala. Um estabelecimento agrícola e fabril conheço eu, pertencente a uma *companhia portuguesa*, concessionária do Estado, em que todos os chefes — de campo, da fábrica, das oficinas e da contabilidade — são alemães, como se em Portugal não houvesse bons mecânicos, bons guarda-livros e regentes agrícolas capazes de dar bons chefes de plantação de cisal! Portugueses, só os empregados subalternos e os operários indígenas!

Entendo que o Estado não pode desinteressar-se destas coisas que são dum efeito político detestável.

Perante o indígena, o prestígio da nossa raça não pode deixar de ser profundamente abalado e, perante os estranhos, que tenham interêsse em nos amesquinhar, isto é um argumento de efeito para provar que podemos servir para obedecer mas nunca para dirigir, o que é reconhecido — dirão — por nós próprios.

Eu sei que há mesmo entre nós espíritos de fácil generalização que nos consideram mandriões e incapazes de qualquer trabalho que demande persistência; mas, pela minha parte, com a autoridade de quem há 12 anos dirige trabalhos em que teve ocasião de comparar portugueses e estrangeiros, oponho a isso o mais formal desmentido; tenho observado, pelo contrário, que os portugueses trabalhadores são capazes de uma persistência de esfôrço e com uma ausência de comodidade que não é vulgar noutras raças.

De resto, o hábito faz o monge. E' trabalhando que se adquirem hábitos de trabalho e os conhecimentos que só a prática dá.

O argumento de que não temos prática, tão apregoado entre nós com referência a muitos serviços, não colhe, porque, de contrário, nunca haverá portugueses com prática de serviços para os quais se contrata um estrangeiro de cada vez que é necessário executá-los. De resto, a nossa capacidade de trabalho está sobejamente provada em muitos ramos de actividade, não sendo natural admitir que os bons elementos só vão para êsses.

E', pois, perfeitamente possível ir fazendo tudo com gente nossa. E' vantajoso para satisfação do nosso brio de raça, que quere mostrar não ser inferior às outras e, digo mais, é absolutamente necessário que assim seja, para nos levantarmos moralmente, habituando-nos a ter confiança em nós próprios, e para sabermos o que quizermos e pudermos e não só aquilo que os outros nos quizerem dizer.

E', porém, necessário, para atingir êste fim, seleccionar o pessoal, estabelecendo a fórmula de que cada um comece pelo princípio e acabe onde os seus merecimentos o elevarem, sempre dentro da sua profissão. Que cada um receba a justa remuneração do seu esfôrço e competência e que, para as funções de direcção, só seja escolhido quem tiver provado saber executar, organizar e administrar com honestidade e dedicação. Que, finalmente, os desonestos, incompetentes e mandriões sejam eliminados implacàvelmente.

Eis a singela receita para se conseguir que apareça serviço feito, com resultados que se traduzirão em lucro para a Nação e que nos imporão à consideração dos estrangeiros, de forma a não ser possível arrancarem-nos o que é secularmente nosso.

ANTÓNIO JOAQUIM DE FREITAS

Eng.º de Minas I. S. T.
Chefe da Repartição de Indústria e Minas
da Colónia de Moçambique

A NOSSA CAPA

Notas sôbre o Porto e os Caminhos de Ferro de Lourenço Marques

Já pelas suas condições de abrigo, já pela extensão do seu cais de acostagem, previsto para um movimento marítimo muito superior ao que hoje possui, já pela quantidade e qualidade do material com que está apetrechado, o porto de Lourenço Marques é incontestàvelmente o primeiro de todas as nossas colónias e pode, sem receio, equiparar-se aos melhores portos da África do Sul, excedendo-os mesmo, sob determinados pontos de vista.

A fotografia que publicamos na capa mostra o desembarque duma locomotiva com o pêso de 58 toneladas, feito pelo mais poderoso de todos

Um aspecto do cais

os guindastes existentes no cais, calculado para uma carga de 60 toneladas.

Além dêste, contam-se, espalhados por todo o cais, cêrca de trinta guindastes de menores proporções, sendo a maioria dêles de 5 toneladas e alguns de 10; há ainda duas enormes carvoeiras, magnificamente montadas, uma das quais se vê na gravura, por trás do guindaste e, isoladamente, na fotografia junto.

Alguns dos guindastes são accionados a vapor; outros, porém, e êstes em maior número, são eléctricos, utilizando a energia duma central privativa dos serviços do Porto e Caminhos de Ferro.

O porto de Lourenço Marques, àlém de satisfazer a todo o movimento marítimo da cidade e do extremo sul da província de Moçambique, serve ainda importantes e ricas regiões do Transvaal, onde existem minas de ouro e de carvão, das quais é êle a natural via de comunicações com o mundo exterior, não só pela sua proximidade, como também pela facilidade e rapidez de ligações que lhes oferece.

Um dos produtos que o distrito de Lourenço Marques exporta em maior quantidade é o açúcar. Existe em Incomáti uma fábrica açucareira, cuja capacidade de produção é de 15 000 toneladas.

Para se ajuïzar do movimento do porto, damos, a título de curiosidade, alguns números elucidativos [1].

No ano de 1929, o número de entradas e saídas de navios foi de 1.672, com uma tonelagem bruta de arqueação de 7:745.442 toneladas.

Dêsses 1.672 navios, 1.335 eram de longo curso.

No decorrer do mesmo ano, embarcaram em Lourenço Marques 29.298 passageiros e desembarcaram 35.363. Em trânsito, passaram no porto 48.762.

O movimento de mercadorias tem sofrido oscilações um pouco irregulares. Assim, aparece-nos um máximo em 1920 com 1:307.252 toneladas; em 1927 atingiram-se apenas 936.547 toneladas; e em 1929 êsse número elevou-se a 968.895 toneladas, no valor de 54:867.197 escudos-ouro.

Qualquer dêstes números se encontra muito longe do limite de capacidade que o porto oferece.

Efectivamente, tomando uma base de 300 dias úteis, de oito horas de trabalho, pode calcular-se a capacidade de carga e descarga em 4 milhões de toneladas!

---

[1] Êstes números, bem como certos esclarecimentos de detalhe que transcrevemos, foram colhidos em relatórios da Direcção do Porto e Caminhos de Ferro de Lourenço Marques.

Intimamente ligados com os serviços do Porto, encontram-se os dos Caminhos de Ferro, que lhe facilitam as comunicações com o interior da província e com a União.

A extensão total da rêde é de 373 quilómetros, distribuídos da seguinte forma:

Linha de L. M. à fronteira (Ressano Garcia).....	95 Km
» » Goba e ramal de Umbeluzi	64 »
» » Xinavane	98 »

Estas linhas têm 1m,067 de largura de via. Os restantes 125 quilómetros são constituídos pelas linhas de Marracuene e Gaza, de interêsse apenas local e bitola menor.

A carvoeira

Evidentemente, dentre todas, a mais importante é a de Ressano Garcia, que liga Lourenço Marques aos principais centros da União, como Johannesburg, Pretoria e Cape-Town. Nesta linha foram, em 1928, transportadas 1 233 533 toneladas de mercadorias e 318 225 passageiros, nos dois sentidos.

A distância de Cape-Town a Lourenço Marques, superior a 1 500 quilómetros, é vencida em dois dias por comboios formados com material obedecendo a todos os modernos requisitos de confôrto. No território da União, parte dêste percurso está electrificado.

A construção do trôço português é já antiga (1887) e ressentia-se por êsse motivo de certos defeitos que se tem tornado necessário eliminar. Assim, há poucos anos, foram fornecidos aos Caminhos de Ferro, por conta das reparações alemãs, 10 locomotivas de grande potência, 4 tipo Atlantic e 6 tipo Mikado. Para que estas locomotivas pudessem circular, foi necessário proceder a diversas obras na linha, especialmente no trôço de Moamba a Ressano Garcia, em que as obras de arte não tinham suficientes condições de resistência para as cargas que estas locomotivas descarregam sôbre a via, que são de 16 toneladas por eixo.

Iguais melhoramentos se tornaram necessários na linha de Ximavane, afim de ser possível o emprêgo de locomotivas de grande tracção. Tem esta linha particular interêsse, porque com ela deverá entroncar, em ponto ainda não determinado, a linha que servirá o Vale do Limpopo.

Algumas obras de arte impróprias para a circulação de material pesado têm sido substituídas por pontões de cimento armado com 5 e 10 metros de comprimento, do que resulta economia e rapidez de construção.

Com o desenvolvimento e ampliação da rêde ferroviária, é de esperar que o movimento do porto aumente de importância, vindo a aproximar-se da capacidade para que foi construído

Regulamento de Pontes metálicas

Encontra-se á venda na Administração da "Técnica„ a separata do Regulamento de Pontes Metálicas, que foi publicado nos números 22 a 27 da nossa revista.

Preço de venda: 5$00. Pelo correio: 6$00.

Os motores de Aviação da Taça Schneider de 1929

As condições a que devem satisfazer os motores para os aviões da Taça Schneider são: a grande potência por unidade de pêso, a resistência mecânica, e a fraca resistência ao avanço. No estado actual deve ser posto de parte o motor refrigerado pelo ar, devido à sua menor resistência às fadigas de origem térmica, e à sua grande resistência ao avanço por causa da existência das palhetas refrigerantes.

Consegue-se o aumento da potência dos motores por dois modos: 1.º) pelo aumento da velocidade de rotação (de 1.800 r. p. m. passa a 2.700 e mesmo 3.300 no caso do motor Napier); 2.º) pelo acréscimo da compressão (de 5,5 passa a 10 e mesmo 13). Um 3.º processo seria o emprêgo da super-alimentação, por meio dum turbo-compressor movido pelos gases do escape, ou por qualquer outro processo.

Nos dois primeiros casos exige-se um grande cuidado na construção, pelo emprêgo de materiais caros. Exige-se também a alimentação do motor por um combustível especial, antidetonante (ex.: mistura de 75 % de gasolina e 25 % de benzol, a que se adicionam 3 gr. de tetraetilo de chumbo por litro).

Em relação a 1927, a potência aumentou de 50 a 70 %; o n.º de rotações de 27 %, e a compressão de 25 a 30 %. O pêso total não variou, mas, pelo acrèscimo da potência, conseguiu-se diminuir muito o pêso por C V. Rolls-Royce com 0,36 kg / C V. deve estar perto do limite.

E' muito importante para um motor de corrida diminuir a resistência ao avanço pela diminuïção da sua área frontal. Nos motores da Taça a potência chegou a atingir 1.900 C. V. / m² de secção transversal.

Chega-se a êste resultado:

1.º) Usando cilindros em linha, sem exceder 6 cilindros por linha. Os motores em estrêla aumentam a área frontal e portanto a resistência ao avanço.

2.º) Diminuindo a altura do motor, pela diminuição do curso, ou pela redução do comprimento do tirante do êmbolo e sôbretudo da culatra.

Finalmente a forma do motor deve ser tal que a fuselagem se possa prolongar com êle, e seja de pequenas dimensões especialmente a seguir à hélice. Com os motores em estrêla não se consegue êste resultado.

Passamos agora ao estudo dos principais órgãos do motor.

CARTER — A forma do carter varia conforme os motores são em V, W ou X.

O carter do Packard (fig 1), duma grande rigidez, é de liga de alumínio e fundido duma só peça, de secção hexagonal. Pesa 68 quilos.

O carter do Rolls-Royce, de liga Y, é dividido em duas partes. Parafusos transversais a

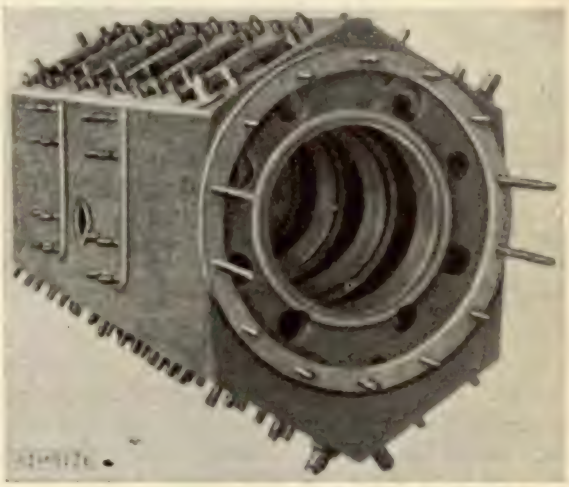


Fig. 1 — Carter do Packard

meia altura, atravessando o carter, imobilizam as chumaceiras, impedindo o seu movimento, e permitindo desmontar o semi-carter inferior sem tocar naquelas.

O carter do Isotta-Fraschini é de electron e nervurado.

O do Fiat é de alumínio e o do Napier de liga Y.

VEIO MOTOR—Todos os veios motores de aço cromo-níquel são de 6 cambotas e 7 chumaceiras, (Napier tem 4 cambotas e 6 chumaceiras), guarnecidas de metal antifricção.

Fiat e Isotta-Fraschini têm 8 chumaceiras.

O veio Packard é de construção completamente nova. Para um curso de 127 mm, as chumaceiras têm um diâmetro de 197 mm o que permite suprimir os braços das manivelas. E' muito curto e portanto muito leve (pesa 77 kg.). Em virtude do grande diâmetro das chumaceiras, é fraca a pressão por unidade de superfície, o que permite uma melhor lubrificação.

Note-se a construção do veio Napier (fig. 2). Êste apoia-se em 5 chumaceiras, de rolamentos de rôlos. Vê-se também que o eixo da hélice está no prolongamento do eixo do veio motor (fig. 2 A), o que permite reduzir ao mínimo a área

frontal, e portanto o conjunto penetra melhor no ar.

CILINDROS — Napier e Isotta-Fraschini seguem quási a mesma construção; têm cilindros de aço, separados, tendo soldadas as camisas de água de refrigeração. As câmaras de combustão e a culatra formam um bloco de metal leve, forjado e torneado, que liga cada grupo de cilindros. Nêste bloco existem as guias das válvulas e as

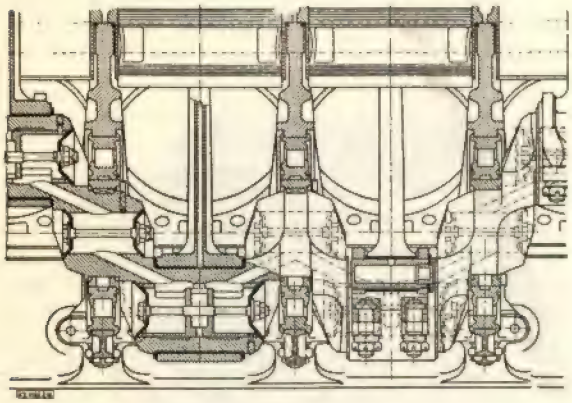


Fig. 2 — Veio motor do Napier

condutas de admissão e do escape, e as da água de circulação. Finalmente, na parte superior dêste bloco existe uma tampa desmontável que serve de carter para os veios dos ressaltos.

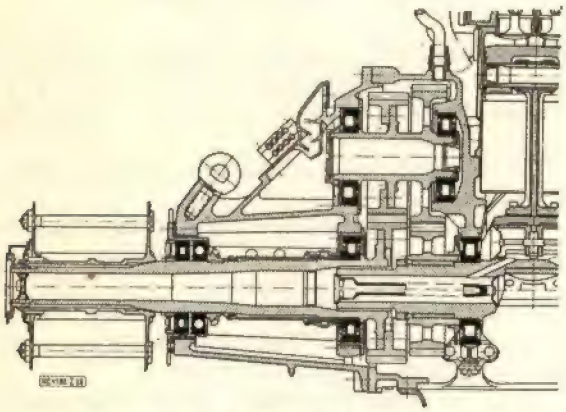


Fig. 2-A — Redutor do Napier
(Nesta figura vê-se que o eixo da hélice está no prolongamento do veio-motor

Rolls-Royce tem cilindros em bloco, de liga Y, abertos nos dois extremos. As culatras, com as aberturas de admissão e escape, formam corpo com as paredes que constituem as camisas de água. A junta da parte superior da camisa é constituida por um anel de alumínio maleável, estanque aos gases, e a junta da parte inferior, que deve ser estanque à água de circulação, é de cautchu. A fixação dos cilindros aos blocos faz-se por compridos parafusos (fig. 3), passando em tubos de alumínio que servem ao mesmo tempo de condutas de circulação. E' de notar que não há paredes entre as camisas, e esta característica contri-

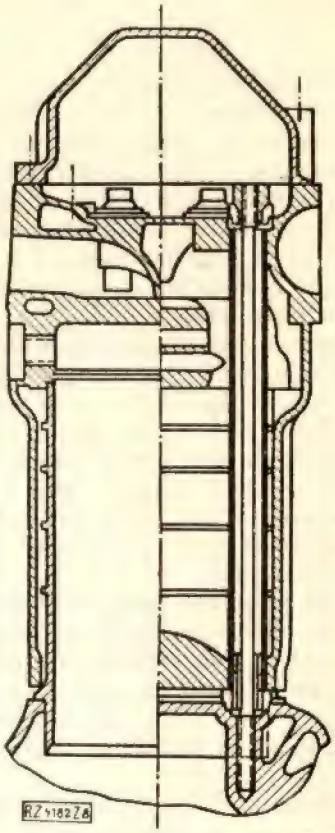


Fig. 3 — Corte do cilindro Rolls-Royce

bui para reduzir o comprimento e o pêso do motor, o que é importante para os aviões da Taça Schneider.

	Fiat	Isotta-Fraschini	Napier	Packard	Rolls-Royce
N.º de cilindros	12	18	12	24	12
Disposição dos cilindros	V a 60°	V a 60°	W a 40°	X a 60°	V a 60°
Diâmetro..... mm.	138	150	140	136	152
Curso..... mm.	140	180	130	127	168
Cilindrada..... litros	25,5	57,3	24	44,2	36,6
Razão de compressão.	8	5,7	13	7	10
Potência (apreciada) C.V.	1000	1200	1000	1500	1900
N.º de rotações	3200	1950	3300	2700	2800
Pêso..... kg.	365	965	385	685	693
Pêso por C.V..kg/C.V.	0,365	0,800	0.385	0,450	0.360
Pêso por litro ... kg/l.	14,3	16,7	16	15,5	18,9
Potênc. por lit.. C.V./l.	39,2	21	41,6	34	45
N.º de válvulas por cilindro	4	4	4	4	4
Inflamação.....	Magneto	Magneto	Magneto	Bateria	Magneto
N.º de velas por cilindro	2	2	2	2	2

Packard tem cilindros em bloco, reünidos pelas suas culatras. Compõe-se de três peças de aço, trabalhadas em toda a sua superfície: a camisa, a câmara de combustão reforçada e a culatra, soldada apenas por um lado ao envólucro refrigerante.

Fiat tem cilindros de aço separados, com as camisas de água reduzidas ao mínimo volume compatível com as necessidades da refrigeração, com vantagem de pêso e de espaço.

ÊMBOLOS — Os êmbolos bem nervurados são de metal leve e bons condutores do calor. As ligas vulgares foram postas de parte em virtude da sua resistência insuficiente ao desgaste. O melhor metal parece ser a liga Y cuja composição é: Alumínio 92,5 %; cobre 4 %; Níquel 2 % e Magnésio 1,5 %. Tem uma grande resistência à tracção e ao desgaste e um fraco coeficiente de dilatação.

Os êmbolos do Rolls-Royce (fig. 4) e do Napier são dêste metal.

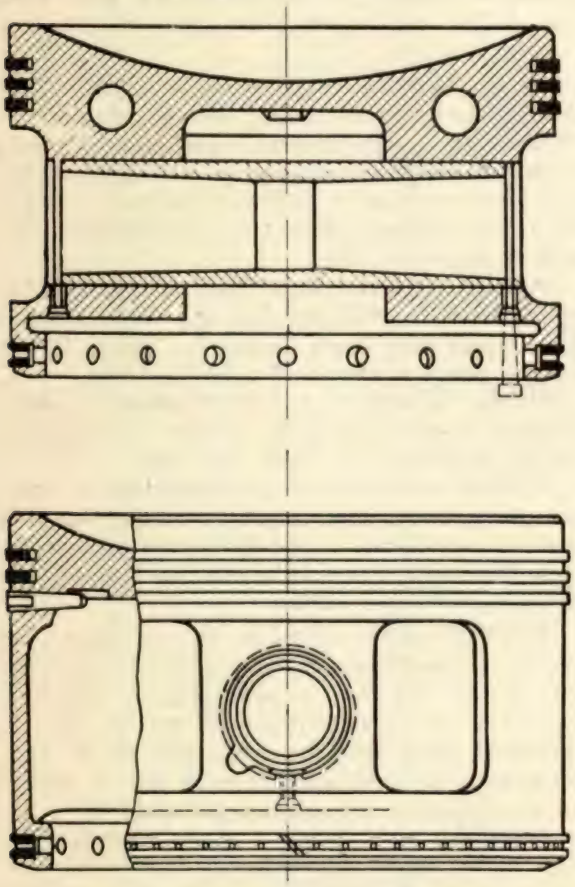


Fig. 4 — Corte do êmbolo Rolls-Royce

TIRANTES — Os tirantes têm geralmente uma secção em H, trabalhada na massa.

São relativamente curtos os tirantes, guarnecidos de metal branco vasado directamente na tirante, ou em casquilhos separados.

No Rolls-Royce um dos tirantes dum par de cilindros é de forquilha e o outro gira entre os dois ramos desta. A chumaceira do tirante de garfo forma eixo para o outro tirante.

Noutros motores (Isotta-Fraschini, Napier, Fiat e Packard) há um tirante principal e tirantes secundários, articulados ao primeiro por meio de munhões excentrados. No Fiat o tirante secundário é de garfo.

Os tirantes secundários têm comprimentos calculados para reduzir ao mínimo as diferenças de movimentos dos vários êmbolos.

DISTRIBUIÇÃO — Todos os motores têm 4 válvulas por cilindro, cujo fim é não sómente aumentar a secção de passagem dos gases, como também evitar as deformações das válvulas de grande diâmetro. O comando destas faz-se por um (Packard e Rolls-Royce) ou por dois (Fiat, Napier e Isotta-Fraschini) veios de ressaltos, que actuam ou directamente sôbre as hastes das válvulas (Fiat e Napier), ou por meio de balanceiros (Isotta-Fraschini e Rolls-Roice), ou ainda por meio dumas peças especiais, guiadas, que actuam sôbre duas válvulas ao mesmo tempo (Packard), (fig. 5).

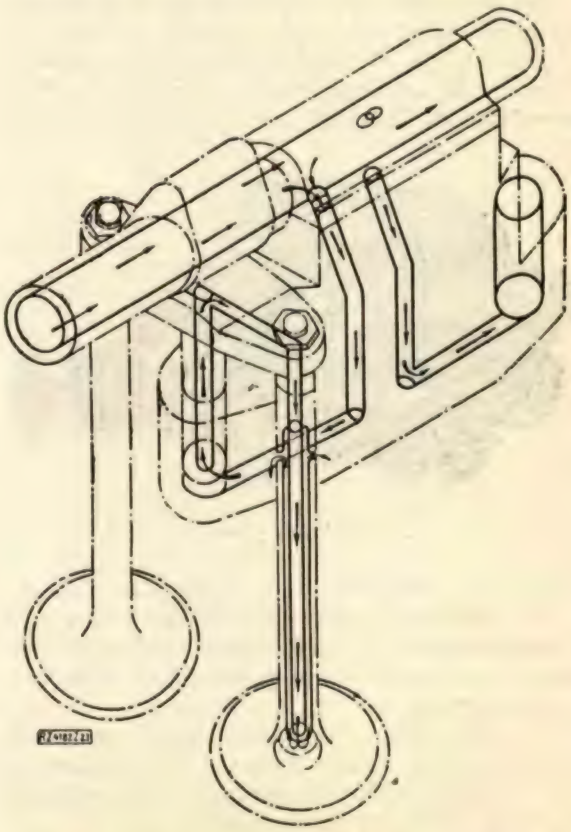


Fig. 5 — Válvulas de escape do Packard mostrando a circulação do óleo

Em vez de duas molas helicoidais concêntricas, habituais, Packard monta nas válvulas uma corôa de 7 molas de corda de piano.

As molas são ligeiramente inclinadas, o que tem por efeito fazer girar a válvula à razão de 1 volta por cada 20 do veio motor. Evita-se assim o desgaste desigual das válvulas e respectivas sedes. Estas são de aço duro.

No Rolls-Royce as sedes das válvulas, renováveis, são corôas aparafusadas na culatra.

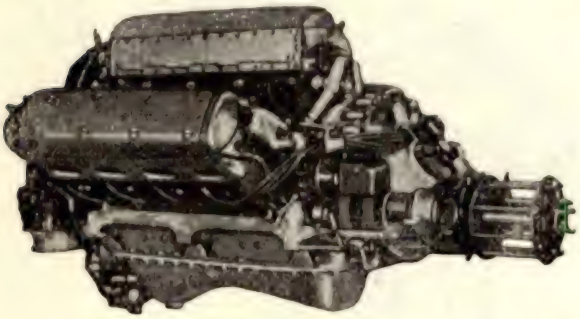
Os motores Packard têm as válvulas de escape refrigeradas por uma circulação de óleo no seu interior. O óleo chega pelo veio dos ressaltos, passa em condutas praticadas nas chumaceiras vizinhas das válvulas de escape, e daí para estas. A comunicação só é estabelecida no momento em que as válvulas estão fechadas, através dos orifícios abertos nas guias das válvulas e suas hastes.

CARBURAÇÃO — Todos êstes motores são alimentados por dois ou mais carburadores, colocados entre os grupos dos cilindros, excepto no Napier, no qual são colocados atrás do motor; Nêste caso consegue-se uma redução da área frontal.

Os carburadores são aquecidos pela água proveniente da refrigeração dos cilindros, o que dá em resultado tornar a mistura mais homogénea.

No Isota-Fraschini adoptam-se 3 carburadores entre cada 2 grupos de cilindros (ao todo 6).

Teve-se um especial cuidado na execução da tubagem de admissão, para se obter uma igual repartição da mistura entre os diferentes cilindros, e para evitar mudanças bruscas de direcção.



Motor Napier

O combustível passa através de filtros para os carburadores, por meio duma bomba de membrana ou de engrenagens, colocada na parte posterior do motor.

No Rolls-Royce os carburadores têm canais compensadores, para manter na câmara de nível constate a mesma pressão que na tubagem, em todas as condições de marcha.

No Packard e no Rolls-Royce os carburadores e magnetos são accionados por um só comando, cujas vantagens são redução de pêso e simplicidade na montagem e no funcionamento do motor. Além disso, os aviões da Taça Schneider não precisam de corrector altimétrico, pois que as corridas se efectuam a alturas variando entre 30 e 50 metros.

INFLAMAÇÃO — Faz-se em geral por 2 magnetos de alta tensão, de avanço variável, excepto no Packard em que se faz por bateria Há 2 velas por cilindro.

Em virtude da alta temperatura dos gases queimados e da grande compressão, as velas são dum tipo especial, tendo superfícies de contacto com os gases tão pequenas quanto possível, para reduzir o seu aquecimento ao mínimo.

LUBRIFICAÇÃO — A lubrificação efectua-se segundo o princípio de base sêca (dry sump).

Uma bomba de circulação aspira o óleo dum reservatório exterior ao motor e leva-o, por um lado, para as chumaceiras do veio-motor e do eixo da hélice, donde é distribuido por canais do interior do veio para as cabeças dos tirantes e para os êmbolos, através de tubos exteriores rectos (Napier), ou ondulados (Rolls-Royce), ou pelo interior do tirante, ou por projecção. Por outro lado, o óleo vai lubrificar os veios dos ressaltos e outros órgãos.

O óleo servido cai no carter e é levado por uma bomba colectora para o radiador de óleo no exterior e ao longo da fuselagem. Uma segunda bomba colectora faz circular o óleo do radiador para o reservatório principal. Todas as bombas são de engrenagens, têm filtro e são colocadas na parte inferior do carter.

A bomba de circulação tem uma válvula de regulação da pressão do óleo, que abre quando esta excede um certo limite. No motor Fiat a pressão chega a atingir 12 a 14 kg. / cm².

REFRIGERAÇÃO — As bombas de refrigeração, centrífugas, estão na parte inferior do carter. Os radiadores estão nas asas.

No Napier a água circula normalmente numa direcção natural, mas, quando o motor gira com pequena velocidade, a bomba torna-se ineficaz e um dispositivo automático provoca a circulação da água por termo - sifão.

REDUTORES — Todos os motores são munidos de redutores de velocidade, de engrenagens rectas. Há toda a vantagem em que êste orgão seja duma construção tal que o eixo da hélice não fique desviado duma posição tão central quanto possível, para permitir dar ao aparelho uma fuselagem próxima da ideal.

O redutor do Napier é do tipo de dupla redução, com a relação de redução de 1:0,765.

O reductor do Rolls-Royce (fig. 6) é de simples redução. A extremidade anterior do veio motor é munida dum disco aparafusado a uma corôa dentada interiormente, que engrena com uma das extremidades dum veio ôco. A outra extremidade tem ranhuras que transmitem o esfôrço motor a um carrêto ôco, montado sôbre rolamentos de rôlos. Êste engrena por sua vez

com uma corôa dentada, fixada a um disco solidário do eixo da hélice, montado sôbre rolamentos

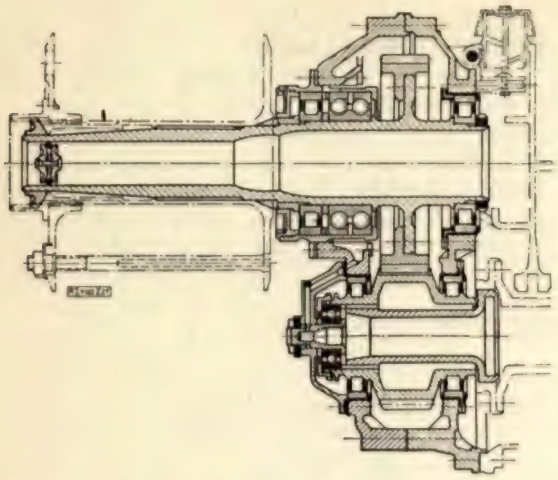


Fig. 6 — Corte do redutor da hélice do Rolls-Royce

de rôlos e munido duma chumaceira de impulso, de esferas, que absorve a impulsão da hélice.

SUPER - ALIMENTAÇÃO — Com êste processo de alimentação obtem-se um apreciável aumento de potência nos motores.

Packard, Rolls-Royce e Napier empreenderam ensaios de super-alimentação pelo emprêgo de compressores.

Com um compressor Root, o motor Packard desenvolve mais 300 C. V., consumindo o compressor uma potência de 60 C. V., a 3.000 r. p. m.; nêste caso basta apenas um carburador, colocado antes do compressor.

O compressor do Rolls-Royce é accionado, ou por um comando mecânico, flexível à torsão, ou por uma turbina, aproveitando os gases de escape, colocada atrás do motor, no prolongamento do seu veio. A relação de multiplicação varia entre 5,5:1 e 10:1. Com esta 2.ª relação a velocidade do compressor é de 28.000 r. p. m.

Nenhum dos motores que figuravam na Taça era munido de compressor.

LUIS CARLOS DUARTE

Aluno do I. S. T.

Engenheiros pelo Instituto Superior Técnico

Completaram o seu curso no ano lectivo findo os nossos colegas:

Engenharia Civil

Engenheiro Gabriel Ribeiro de Matos — R. 20 de Abril, 154, 1.º — Lisboa
» António Arbués Moreira — R. Castilho, 11, 1.º — Lisboa
» Aurélio Marques da Silva — R. Camilo Castelo Branco, J. C. R., 3.º — Lisboa
» Luís de Castro Ferreira de Carvalho — R. de Campo de Ourique, 137, 1.º — Lisboa
» António Lúcio Pinto Coelho — R. do Patrocínio, 21, 2.º — Lisboa
» Augusto Cohen Poppe — R. de S. Bernardo, 21, 2.º — Lisboa
» Fernando Espírito Santo Monis Galvão — Av. da Liberdade, 211 1.º-D. — Lisboa
» Bernardo Sá Nogueira — R. Infante D. Henrique, 51, A., 1.º — Lisboa
» Virgílio da Conceição Costa — Pr. da Alegria, 18, 2.º — Lisboa
» Pascoal Pires dos Santos — R. Esperança Cardal, 1 — Lisboa

Engenharia Mecânica

Engenheiro Sebastião José de Oliveira — R. Luís de Camões, 87, 2.º-D. — Lisboa
» José Máximo de Castro Nery — R. Ferreira Lapa, 40 — Lisboa
» Carlos Fernando Pinto Bastos de Morais — Calç. Marquês de Abrantes, 103 — Lisboa
» António Lourenço de Sousa Bual — R. de S. Bernardo, 14, 1.º — Lisboa
» Francisco de Morais Pinto Malheiro — R. Almeida Brandão, 29 — Lisboa
» José Metrass de Azevedo — R. dos Lusíadas, 19, 1.º E. — Lisboa

Engenharia Electrotécnica

Engenheiro António Temudo de Castro — R. Silva Carvalho, 154 — Lisboa
» Vasco Virgolino Correia Mendes — Av. Almirante Reis — Lisboa
» António Lourenço de Sousa Bual — R. de S. Bernardo, 14, 1.º — Lisboa
» José António Pereira Sampaio — Trav. do Monte, 7, 1.º — Lisboa
» Henrique Leote Tavares — R. de D. Estefânia, 32, 2.º — Lisboa
» João de Castro Pereira — R. do Prior, 41 — Lisboa
» António Santiago Barjona de Freitas de Bivar — Av. da Liberdade, 247, 3.º — Lisboa
» César Augusto Pimentel — Trav. da Légua da Póvoa — Lisboa
» Luís Gonçalves Xavier Fernandes — R. de Santa Marta, A. N., r/c. — Lisboa

Engenharia Quimico-Industrial

Engenheiro Mariano Cirilo de Carvalho — Av. Elias Garcia, 103, 4.º-Esq. — Lisboa
» Luís Maria Xavier da Costa — R. dos Remédios à Lapa, 8 — Lisboa
» José Mendes Fernandes Aparício — R. da Arrábida, 76 — Lisboa
» Sebastião de Freitas Branco de Heredia — Trav. do Abarracamento de Peniche, 11 — Lisboa

Engenharia de Minas

Engenheiro Henrique Vieira — R. Capêlo, 26, 4.º — Lisboa.
» Henrique Copper Alves de Sousa — L. do Rilvas, 10 — Lisboa

PUBLICAÇÕES RECEBIDAS

Revista Brasileira de Engenharia — Junho de 1930 — Cálculo de um massiço de fundação deformável constituído por uma lage em concreto armado submetida em suas extremidades a cargas concentradas, Domingos J. da Silva Cunha — Porque o govêrno precisa do Engenheiro, Eduardo Faria — Processos recentes no projecto e construção de Instrumentos Topográficos, W. H. Conell — O Trabalho do Dr. Octavio Mangabeira — O mês comercial — Banco do Brasil — Sociedade Brasileira de Engenheiros — Crónicas e Informações — Bibliografia.

Julho de 1930 — O jubileu escolar do Dr. André Gustavo Paulo Frontim — Cálculo do empuxo sôbre muros de cais, Mauricio Joppeet — Visita da Sociedade Brasileira de Engenheiros à «Estação 7» da Companhia Telefónica Brasileira — Os motores Diesel-Man da Usina Hennigsdorff — O mês comercial — Banco do Brasil — Sociedade Brasileira de Engenheiros — Crónicas e Informações.

Agôsto de 1930 — Esfôrço tractor das locomotivas, George Ribeiro — Relatório da visita do porto de Buenos Aires, F. V. de Miranda Carvalho — A instalação de interpretação em diversas línguas na conferência mundial de energia em Berlim — Os portos do Brasil em 1929, atravez o relatório do Dr. H. de Araujo Góes, Inspector Federal de Portos, Rios e Canais — Interruptores sem óleo, na Feira Internacional de Leipzig, António Peixoto — Nível IV, Zeiss — O mês comercial — Banco do Brasil — Crónicas e Informações — Bibliografia.

Setembro de 1930 — Melhor futuro para a humanidade — Eng.º Carlos Sampaio — Cálculo do empuxo sôbre muros de cais, Laerte Rangel Brígido — Um método gráfico para comparação dos traçados, Jeronimo Monteiro — Intercâmbio Universitário Sul-Americano — Nova Obra importante, a ser executada com estacas de aço «Larssen» — A ampliação do porto do Recife, H. de Araújo Gois — Sociedade Brasileira de Engenheiros — O mês comercial — Banco do Brasil — Crónicas e Informações — Bibliografia.

Boletim do Instituto de Engenharia — Junho de 1930 — O problema do lixo em S. Paulo, Eng.º Plínio de Queirós — A aplicação dos métodos geofísicos ao estudo das fundações, Eng.º Luís de Morais Rêgo — A missão civilizadora do arquitecto: sua situação na sociedade contemporânea, Eng.º Bruno Simões Magro — Organização administrativa duma perfeitura, Eng.º Plínio António Branco — Homenagens — Notas e Informações — Bibliografia — Parte Comercial.

Julho de 1930 — Relatório sôbre o acidente do R P 1 ocorrido em 18 de Setembro de 1929 no Ramal de S. Paulo, no K^{m} 188, Eng.º João Baptista da Costa Pinto — O problema do lixo em S. Paulo,

Eng.º Plínio de Queirós — A Divisão de arquitectura e os Arquitectos, Eng.º Amador Cintra do Prado — Areia para filtros, Eng. Rudolfo Guimarães Valadão — Considerações sôbre o sistema tributário dos municipios, Eng.º Plínio A. Branco — O uso dos explosivos nas pedreiras para a produção de pedra britada, Eng.º Adriano Arcani — As perfurações dos túneis de S. Gotthardo e Simplon. Eng.º Afonso Pires Fleury — Nova cêrca para estradas de ferro e de rodagem — Notas e Informações — Bibliografia — Parte comercial.

Agôsto de 1930 — Aleijadinho e Arte colonial, Alexandre Albuquerque — Minas e tradição, C. A. Gomes Cardim (Filho) — O estilo colonial, José Maria da Silva Neves — As comemorações do Aleijadinho em Ouro Preto — Aspectos e Visões, Gilberto de Alencar — Um problema de hidráulica fluvial, Eng.º Lisandro Pereira da Silva — Relatório sôbre o acidente do P R 1 ocorrido em 18 de Setembro de 1929 no Ramal de S. Paulo, no K.m 188, Eng.º João Baptista da Costa Pinto — Notas e Informações — Bibliografia.

Revista Politécnica — Maio-Junho de 1930 — Métodos de classificação, Eng.º Alexandre Albuquerque — Tratamento do efluente dos esgôtos de hospitais e sanatórios, Eng.º Plínio de Queirós — Vigas contínuas, Eng.º Oscar Machado de Almeida — Igreja do Rosário, Eng.º Marcial Fleury de Oliveira — Edifício da «Ligth & Power», Ernesto S. de Freitas — Um pórtico, Arquimedes B. Pimentel — Núcleos atómicos múltiplos, Eng.º Diogo Dias de Barros — A grande ponte pênsil sôbre o Hudson, M. M. — Os eclipses da lua, Dr. Alipio Leme de Oliveira — Ciclos teóricos das máquinas térmicas, Italo Bologna — Noticiário — Bibliografia.

Revista Económica — Julho de 1930 — O nosso pensamento — A Direcção do Itamaraty, Azevedo Amaral — A situação cambial, Ramalho Ortigão — A Acção anti-social dos grileiros — Rápido balanço dum govêrno realizador — A propósito do álcool motor, Samuel Hardmann — Uma pretensão inoportuna da S. Paulo — Rio Grande — A epidemia das apólices, Mauricio de Medeiros — Da terra do Tio Sam, S. S. — Cartilha da proíbidade, Fernando de Magalhães — Cuidemos do Brasil, dando-lhe ferro e combustível líquido, Fortunato Bulcão — Petróleo no sub-solo do Brasil, Ernesto de Oliveira — A grandeza da terra bandeirante — À volta da sucessão paulista — A viagem do presidente eleito — Pelo Brasil maior — A realidade Brasileira, Hélio Silva — Crónica parlamentar — A pacificação da política Sergipana — Notas e comentários — O momento Baïano — As desordens na economia mundial, F. Niti — A falta de cooperação, causa principal da crise dos tecidos, Santos Júnior — Grandezas e Misérias de uma vitória, G.Clemenceau — Pela criação de correntes de turismo — O surto económico brasileiro — A fundação dos Armazens Gerais — Fosfato de Ipanema — Interesses económicos e comerciais do Brasil, Octavio Mangabeira — O delírio da minoria, Samuel Porto — A questão da defesa do café — O govêrno da cidade — Coisas fiscais — Narcolepsia, Dr. Nicolau Ciancio — Questões de Comércio Internacional, Nuno Simões — Proteccionismo e Industrialismo, Bezerra Dantas.

Agôsto de 1930 — Como foi recebida a Revista Económica — O futuro quatriénio, Azevedo Amaral — Consciência económica, Mota Filho — Uma medida indispensável — Democracia e Demagogia, Altino Arantes — A crise da tecelagem — Pagando o mal que não fez — Maurício de Medeiros — Proteccionismo e Industrialismo, Cristóvão Dantas — Cabeça de Turco, Raimundo Silva — Os factores morais do isolamento económico brasileiro — O bandeirante do trigo, Alcebíades Delamare — Política aeronáutica da França (Carta de Paris) — O álcool sucedâneo da gasolina — O problema do álcool motor, Helio Silva — Crónica parlamentar — Significação económica da viagem do presidente Prestes — A reforma do palácio do Itamaraty — O novo grande chanceler, Jorge Santos — O Rio e sua iluminação — Mocidade triunfante de Mário Basto Cruz — Problema do Café — O futuro do Brasil, Lord D'Abernon — Fiscalização Bancária, Ramalho Ortigão — A crise da central — Brilhante Justificação de uma atitude, Cardoso de Almeida — Notas e Comentários — Uma providência acertada — O problema dos sem trabalho — A obra fecunda das cooperativas de crédito, Osorio Sales — O cacau e a sua situação — Escola de jornalismo, Bastos Tigre — Diplomacia Comercial, Joaquim Eulálio — A grandeza do Império Britânico — O surto económico Brasileiro — Os empréstimos feitos na França — O sistema do Padrão Ouro — O Barão do Rio Branco, Alberto de Faria — O futuro govêrno da Baía.

Setembro de 1930 — O momento económico brasileiro — O problema do segredo profissional — Oscar Fontenelle — Solução do problema Nacional do álcool carburante para motores, Fortunato Bulcão — As memórias de Trotzky, Azevedo Lima — A situação política da Alemanha — Presidencialismo e Parlamentarismo, Raimundo Silva — O convénio do café — Organização do capital nacional, Gildo Amado — As novas oficinas da Light no Rio de Janeiro — De Rosas a Irigoyen, Carlos Maul — A gestão fecunda a que ligou seu nome o Ministro Victor Konder — A obra e renome de Clementeni Fraga — A obra tranformadora do Perfeito Pires do Rio — A exposição dos trabalhos da secretaria da agricultura de S. Paulo — Rendas da União e dos Estados, Maurício de Medeiros — Um artista da luz e da sombra — Concurso Internacional de Beleza — A renovação fluminense — Problemas do álcool motor — Ensaios contemporâneos — Crónica parlamentar — Problemas Urbanos — Um notável discurso do deputado Maurício de Medeiros — A actual política do Instituto do Café — O surto económico brasileiro.

Revista de Obras Públicas — 1 de Julho de 1930 — El Ferrocarril de Tanger a Fez, J. Eugénio Ribera — Influências de las variaciones de temperatura en las deformaciones de los tramos metálicos, D. Mendizábal — La actual legislación sanitaria y sus modificaciones convenientes, José Maria Cano Rodriguez — La relatividad del tiempo en física, Férmin Artaza — Firmes de hormigón, Carlos Mendoza y Gimeno — Bibliografia — Crónica — Libros recibidos — Relación de articulos que ofrecen interés para el ingeniero.

15 de Julho de 1930 — Influencias de las variaciones de temperatura en las deformaciones de los tramos metálicos, D. Mendizábal — Saltos del Duero: Aprovechamiento de águas del rio Esla, José Orbegozo — Presas de tierra construidas por procedimiento hidráulico, José Luís Gómez Navarro — La formación declara barra en el puerto de San Esteban de Pravia, F. Marín Toyos — Regimen de los transportes públicos por carretera, Victor O. de Allende — Ingenieria administrativa, Francisco Ruiz y Lopez — El Plan de obras públicas, Luís Sierra — Crónica — Relación de articulos que ofrecen interés para el ingeniero.

1 de Agôsto de 1930 — Saltos del Duero: Aprovechamiento de águas del rio Esla, José

Orbegozo — Los radiofaros espanoles, Carlos Fernández Casado — Presas de tierra de sedimentación hidráulica: Presas de Cobble Mountain y Saluda, José Luís Gomez Navarro — Características de los betunes asfálticos, emulsiones y alquitranes, Manuel Aguilar — Crónica.

15 de Agôsto de 1930 — Sonier, Carlos de Orduna y Vicente Machimbarrena — Saltos del Duero: Aprocechamiento de águas del rio Esla, José Orbegozo — El saniamiento de Amorebieta, José Luís Escario — Conservación e Reparación de carreteras, Frederico Moreno — Presas Bóvedas, Arturo Monfort Hervás — Revista de Revistas — Bibliografia — Crónica — Libros recibidos.

1 de Setembro de 1930 — Saltos del Duero; Aprovechamiento de águas del rio Esla, José Orbegozo — Unificación del material fijo de via, D. Mendizabal — Tranportes por carretera, F. Duran — Impressiones del Brasil, J. Eugénio Ribera — El saneamiento de Berlín, Ramón Montalbán — Revista de Revistas — Bibliografia — Crónicas — Libros recibidos — Relación de articulos que ofrecen interés para el ingeniero.

15 de Setembro de 1930 — Saltos del Duero: Los grandes medios auxiliares de construción del aprovechamiento de águas del rio Esla, José Orbegozo — Nuevos estudos sobre el Impacto, D. Mendizábal — El saneamiento de Berlín, Ramón Montalba — Los ferrocarriles del Norte de España y el problema del «Hinterland de Bilbao», José de Ucelay — Bibliografia — Crónica — Libros recibidos — Relación de articulos que ofrecen interés para el ingeniero.

1 de Outubro de 1930 — Saltos del Duero: Los grandes medios auxiliares de construción del aprovechamiento de águas del rio Esla, José Orbegozo — Nuevos Estudos sobre el Impacto, D. Mendizábal — Las puzolanas de Tenerife, José Ochoa e Benjumea — Apuntes sobre la forma en planta de las presas-muros, Enrique G. Granda — El coeficiente de seguridad para los canos de hormigón de portland, Angel Blanc — Bibliografia — Crónica — Libros recibidos — Relación de articulos que ofrecen interés para el ingeniero.

15 de Outubro de 1930 — Teoria general del equilibrio económico, Carlos de Orduna — Acerca de ferrocarriles, Francisco Wais — Primer Congresso Internacional de la Construción Metálica, D. Mendizábal — Los puentes bajo carriles de hormigón armado en España, J. Eugénio Ribera — Informacion Financiera — Bibliografia — Crónica — Libros recibidos.

Revista da Associação dos Engenheiros Civis Portugueses — Julho de 1930 — Parecer sôbre a classificação das provas do concurso da rêde eléctrica nacional: As aplicações da electricidade às Fábricas de Fiação, Eng.º Eduardo Simas — Porto do Lobito, Eng.º António Craveiro Lopes — Bibliografia — Informações.

Agôsto de 1930 — Estatisca da produção e consumo de energia eléctrica, Eng.º V. Taborda Ferreira — O porto do Funchal e mais importantes obras de fomento a executar na Ilha da Madeira; relatório da Missão de Estudos nomeada por Decreto n.º 15.877 — Porto do Lobito, Eng.º António Craveiro Lopes — Informações.

Setembro de 1930 — Estudo sôbre pórticos, Eng.º J. Martins de Lemos — O porto do Funchal e as mais importantes obras de fomento a executar na Ilha da Madeira; relatório da Missão de Estudos nomeada por Decreto n.º 15.877 — Porto do Lobito, Eng.º Craveiro Lopes — Bibliografia — Informações.

Anais do Instituto Económico - Social da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto — Vol. 1-n.º 3 — Indices económicos portugueses; A moeda portuguesa; Indice monetário, Bento Carqueja — O projecto do Acto Colonial, José Maciel Fontes — Custo da vida e Salários.

Cemento — Julho de 1930 — Piso doble en hormigón armado monolitico, sin encofrado, Vicente Perote — Los caminos de la investigación del cemento, Prof. Dr.Hans Kúl — A propósito del Nuevo pliego de condiciones para la recepción de cementos. Carta aberta de D. Felix Gonzaléz — La calibre en el cemento, Juan J. Ferrer — Vidal Guell — Noticias — Bibliografia.

Agôsto de 1930 — Teoria de la cocción del cemento,Prof. Hans Kúl — El enbasado de los cementos, Dr. Heinrich Luftschitz — El transporte de cemento a granel — La transformación en subterráneo del F. C. de Sarriá a Barcelona, J. Font y Más — Noticias — Bibliografia.

Setembro de 1930 — Constitución del clinker de cemento portland, Prof. Hans Kúhl — Exploratian del Horno Thiele según el procedimiento Schwenk, Director Helbing — Aplicación del piso doble de hormigón y su cálculo económico, Vicente Perote — Uma Real Orden interessante — Noticias — Revista de Revistas.

Outubro de 1930 — La memoria anual de la Cimisión Asesora com caracter de Junta Reguladora e Inspectora de la Industria del Cimento — Constituição del clinker de cemento portland, Prof. Hans Kúhl — El primer Congreso de Hormigón y del Hormigón Armado, Lieja — Real ordem aclaratoria del «Pliego general de condiciones para la recepción de aglomerados hidráulicos en las obras de carácter oficial — Nuevas normas españolas para el cemento, Dr. Goslich — Revista das Revistas — Bibliografia.

Revista Portuguesa de Comunicações — 1de Julho de 1930 — Primeiro Aniversário — Algumas considerações a propósito do plano da nova rêde ferroviária, Eng.º Canavarro de Morais — Caminhos de Ferro. A política, nossa e alheia, da exploração ferroviária depois da Guerra, cor. Guilherme de Azevedo — As carruagens directas nas linhas do Minho e Douro, Eng.º Manuel Domingos dos Santos — Vias reduzidas do Estado, Eng.º Hermínio Soares — Uma desorganização ferroviária, Eng.º Jales Guimarães — O automóvel e o caminho de ferro, Eng. Américo Vieira de Castro — Código da estrada — Assembeia da C. P. — Na Universidade do Porto. Uma notável conferência do Sr. cor. Guilherme de Azevedo sôbre a questão social — Um sonho — T. S. F. — Aval do Estado — Combustíveis do Estado — Saudações — Livros.

15 de Julho de 1930 — Notas da quinzena — À procura do equilíbrio económico da Europa, Dr. José Carvalho dos Santos — Caminhos de Ferro, cor. Guilherme de Azevedo — O relatório da C. P. de 1929 e os C. F. E., Eng.º Jales Guimarães — O gaz das florestas, Eng.º Américo Vieira de Castro — O Caminho de Ferro Mineiro do Lena e a sua confusa situação em face da legislação em vigor, Manuel Aramberri Gerval — T. S. F., G. C. — Vai construir-se o Palace Hotel de Lisboa — Na Universidade do Porto — Uma notável conferência do Sr. cor. Guilherme de Azevedo sôbre a questão social — Caminhos de Ferro Franceses do Estado.

1 de Agôsto de 1930 — Notas da quinzena, Dr. José Carvalho dos Santos — Para uma política económica nova, Dr. Francisco Velozo — Conservatórias do registo de propriedade automóvel — O automóvel e o Caminho de Ferro, Eng.º Américo

Vieira de Castro — Reabertura do Sanatório Carlos Vasconcelos Porto — O Caminho de Ferro Mineiro do Lena e o seu prolongamento, em face do novo plano da rêde complementar, Manuel Aramberri Gerval — T. S. F., G. C.

15 de Agôsto de 1930 — Notas da quinzena, Dr. José Carvalho dos Santos — Companhia dos Caminhos de Ferro Portugueses, Eng.º Américo Vieira de Castro — Os objectivos da Prediang em Angola, Dr. Chaves de Almeida — O porto de Leixões — Caminhos de Ferro, cor. Guilherme de Azevedo — A vida, de um ano, da Marinha Mercante Portuguesa (1929), Eng. Raul Cesar Ferreira — O Caminho de Ferro Mineiro do Lena e o seu prolongamento, Manuel Aramberri Gerval — Os horários de comboios e vapores nas linhas do Sul e Sueste post-arrendamento, Clemente da Silva.

1 de Setembro de 1930 — Notas da quinzena, Dr. José arvalho dos Santos — Um artigo interessante — Companhia dos Caminhos de Ferro Portugueses, Eng.º Américo Vieira de Castro — T. S. F., G. C. — Caminhos de Ferro, cor. Guilherme de Azevedo — Anomalias ferroviárias, Guerra Maio — Conferência realizada pelo cor. Guilherme de Azevedo sôbre o tema: Influência da habitação na vida da família operária — Os horários dos comboios e vapores nas linhas do Sul e Sueste pos-arrendamento, Clemente Silva — O Caminho de Ferro Mineiro do Lena e o seu prolongamento, Manuel Aramberri Gerval — Ainda a propósito do desastre de Ferreiros, M. D. S.

15 de Setembro de 1930 — A C. P. e o fundo especial, Eng.º Jales Guimarães — Notas da quinzena — Portugal e Espanha, Eng.º Raul Cesar Ferreira — O contracto de Leixões — Paris — Estoril — Material circulante dos C. F. E. — O. R. P. C. 5.º — Anomalias tarifárias, Hermínio Soares — Coronel Guilherme de Azevedo — Costa da sombra e do pavor — Electrificação — O Imperialismo Colonial dos Belgas, A. Chaves de Almeida — Na Holanda — Na Turquia — Dois Navios Gigantes—Linha do Estoril — Companhia dos Caminhos de Ferro Portugueses, Eng. Américo Vieira de Castro — Caminhos de Ferro, cor.Guilherme de Azevedo — Caminhos de Ferro Japoneses — Os horários de comboios e vapores nas linhas do Sul e Sueste post-arrendamento, Clemente Silva.

1 de Outubro de 1930 — Notas da quinzena, J. Carvalho dos Santos — A tracção eléctrica da linha de Modane — O êxodo, cor. Guilherme de Azevedo — A prevenção dos acidentes de trabalho — Obras complementares dos C. F. P., Eng.º Jales Guimarães — A extensão da rêde ferroviária em diversos países — Companhia dos Caminhos de Ferro do Norte de Portugal, Eng.º Américo Vieira de Castro — T. S. F., Guilherme de Castro — T. S. F. — Informações do éter, G. C. — Déficits dos Caminhos de Ferro, A. Vieira de Castro — Os horários de comboios e vapores nas linhas do Sul e Sueste post-arrendamento, Clemente Silva — O turismo na linha de Cascais, João Silvares.

15 de Outubro de 1930 — As linhas do Estado e a C. P.,Jales Guimarães — Letónia — A C. P. e o turismo, Manuel Domingos dos Santos — Caminhos de Ferro, cor. Guilherme de Azevedo — França — Electrificação de caminhos de ferro, Américo Vieira de Castro — Índia — A mão de obra de Moçambique no Transvaal—T. S. F., Guilherme de Castro — Os horários de comboios e vapores nas linhas do Sul e Sueste-post-arrendamento, Clemente Silva — Turismo da Costa, Samuel Mais.

Revue Brown Boveri — Julho de 1930—Électrificacion des chemins de fer principaux et secondaires en Italie, au moyen de courant continu a haute tension — Le calcul des condeuseurs à surface — Redresseurs a vapeur de mercure a grand débit pour stations d'émission de télégraphie sans fil — Divers.

Agôsto de 1930 — Les locomotives pour trains express du chemin de fer du nord de l'Espagne — La centrale hidraulique automatique de Riedji des usines électriques de la Lonza S. A. Bale — Commande électrique automatique réversible pour machines a laver — Divers.

Setembro de 1930 — Refroidissement et séchage de l'air (preparation) en particulier par la détente de l'air — Moteurs a courant alternatif de grande puissance a démarreur centrifuge — Systéme Brown Boveri de comande à distance à sélecteurs — Divers.

Outubro de 1930 — De la commande électrique dans les installations de préparation du charbon pulvérisé — Amélioration de l'isolation des machines a haute tension — Les sous-stations de redresseurs à vapeur de mercure de la Consolidated Mining & Smelting Company, Trail, Colombe Britannique — Divers.

Asea-Revue — Julho de 1930 — Centrale automatique de surahammar (Suéde).

Boletim da Agência Geral das Colónias — Julho de 1930 — O Boletim da Agência Geral das Colónias, General Norton de Matos — Cinco anos depois, Alvaro Bulhão Pato — Cinco anos de trabalho, Henrique Correia da Silva — Um esfôrço magnífico, Raul Brandão — A participação de Portugal em Exposições Internacionais Coloniais, Armando Zuzarte Cortezão — Considerações sôbre o futuro do cafezeiro em S. Tomé, Dr. O. Kaden — XV Congresso Internacional de Geologia (Pretória-1929), Carlos Freire de Andrade — Subsídios para o conhecimento da flora da Guiné Portuguesa, António de F. Gomes e Sousa — Quarto Concurso de Literatura Colonial — Lugares Selectos da Biblioteca Colonial Portuguesa — Memoranda do Jardim Colonial de Lisboa — Estatística — Legislação Colonial — Cotação dos produtos coloniais na praça de Lisboa — Informações e Noticias — Revista da Imprensa Colonial (Secção Portuguesa e Estrangeira) — Bibliografia — English Section — Section Française.

Agôsto-Setembro de 1930 — As caracteristicas climatológicas de Angola, Dr. José de Oliveira Ferreira Diniz — O ensino da medicina tropical, Dr. Aires Kopke — Milho de Angola, J. R. Costa Júnior — A expedição de Obras Públicas a Angola, em 1921, A. P. de Miranda Guedes — XV Congresso Internacional de Geologia (Pretória-1929), Carlos Freire de Andrade — Vocabulário do dialecto Chi-Sena, António A. Pereira — Lugares Selectos da Biblioteca Colonial Portuguesa— Memoranda do Jardim Colonial de Lisboa — Estatística — Legislação Colonial — Cotação dos productos coloniais na praça de Losboa — Informações e Noticias — Revistas da Imprensa Colonial (Secção Portuguesa e Estrangeira) — Bibliografia — English Section — Section Française.

Outubro de 1930 — La formation de la nation portugaise envisagée au point de vue colonial — Conferência realizada em Antuérpia, na noite de 23 de Setembro de 1930, pelo General Norton de Matos — A situação dos portugueses no Japão em 1635, C. R. Boxer — Os serviços veterinários nas nossas colónias, João Botelho — A Mafurreira, Raul Auda Silva Guardado — XV Congresso Internacional de Geologia (Pretória-1929), Carlos Freire de Andrade — Lugares Selectos da Biblioteca Colonial Portu-

guesa — Memoranda do Jardim Colonial de Lisboa — Estatística — Legislação Colonial — Cotação dos produtos coloniais na praça de Lisboa — Informações e Noticias — Revista da Imprensa Colonial (Secção Portuguesa e Estrangeira) — Bibliografia — English Section — Section Française.

Indústria Portuguesa — Julho de 1930 — Editorial — O programa e a orientação da nova direcção da A. I. P. — Indicações úteis — A eleição e a posse dos novos corpos gerentes da Associação Industrial Portuguesa — Conferências — Males e remédios — A crise Mundial da Indústria de Resinosos, Octávio da Silva Leitão — Ainda o problema das cortiças — Um banquete de homenagem a Alvaro de Lacerda — Bolsas de Mercadorias Os nossos compatriotas da Outra Banda de Portugal, E. O. — Escolas industriais — A arborização do país — Estatística económica — Informações oficiais — Dois consagrados — Os expositores portugueses que foram premiados em Sevilha — Movimento industrial — A nossa produção — Trabalhos associativos — O custo da vida — XIV Conferência Internacional do Trabalho — Notas e Factos — Livros e Publicações — De Luto — Legislação.

Agôsto de 1930 — Editorial — O perigo das precipitações — Como se obtem o rádio — O gravíssimo problema mundial do desemprêgo — Indicações úteis — Na Associação Portuguesa de Exportadores para o Brasil — Uma entrevista realizada com o secretário dela, Sr. Romariz — O nosso programa e a nossa orientação — Notas e factos — A Indústria de leveduras seleccionadas — Estudos de Albano de Sousa — Movimento Industrial — Arte e regionalismo nacionais — Associação Industrial Portuguesa — A importante questão das nossas cortiças — A resinagem, a bôa prática — A resinagem, a má prática — A nossa Feira no Rio de Janeiro — Portugal — Brasil — Trabalhos associativos — Livros e Publicações — Os nossos expositores premiados no grande certáme de Sevilha — Legislação.

Setembro de 1930 — Na Tribuna — a Política de Produção, Albano de Sousa — Sôbre o acôrdo comercial da Itália com a Rússia, Henrique Pires Monteiro — Os Caminhos de Ferro Portugueses — Movimento Industrial — Estatística do petróleo no México — Actividades até Abril dêste ano — O maior tôrno do Mundo — Situação comercial agrícola — A produção mundial do petróleo — A Feira Portuguesa de Amostras no Rio de Janeiro — Trabalhos associativos — O problema do pão — Livros e publicações — Notas e Factos — Dois grandes problemas nacionais, Guerra Maio — Indicações Úteis — Os telefones — Memorandum sôbre a produção e o comércio — A Electricidade — Já se fala pelo automático — A linha do Lena, Martingança a Porto de Mós — A produção nacional de energia eléctrica — Os progressos do Estoril — A representação de Portugal na Exposição de Sevilha — Legislação.

Outubro de 1930 — Editorial — Regionalismo e Exposições — General Norton de Matos — Portugal Grande Nação — T. S. F. — O problema económico de Moçambique, Eng.º António Joaquim de Freitas — A indústria de filmes na Alemanha — A indústria de relojoaria na Suíça — O custo da vida — Algodão no Brasil — A crise industrial italiana — O Capital, Albano de Sousa — As conservas — A exposição da luz e da electricidade aplicada ao lar — A arte de fabricar vidro, Eng.º Branco Cabral — A Sociedade Philips Portuguesa — Movimento Industrial — De luto — A indústria nacional de limas, J. Martins Vieira — Notas e Factos — A Electricidade — Aplicações industriais — Balanço económico na Gran-Bretanha — Mutualismo Nacional — Indicações Úteis — As indústrias do futuro — A Feira Portuguesa de Amostras no Rio de Janeiro — Livros e Publicações — Trabalhos Associativos — Legislação.

O Instituto — Vol. 9 — N.os 1 e 2
La revue des roulements à billes — N.º 2 — 1930
Sciência e Indústria — Julho, Agôsto, Setembro e Outubro de 1930
Gazeta dos Caminhos de Ferro — 1021-1022-1023-1024-1027-1028.
Rádio-Sciência — Julho, Agôsto e Setembro de 1930
Seara Nova — N.os 212-213-214-215-216-217-218-219-220-221-222-223.
Revista de Artilharia — Julho, Agôsto e Setembro de 1930
Boletim da Sociedade de Geografia — Maio — Julho de 1930
A B C — N.os 521-522-523-524-525-526-527-528-529-530-531-532-533-534-535-536
Neptuno — Junho, Julho, Agôsto e Setembro de 1930
Revue Skoda — Julho, Agôsto e Setembro de 1930
Brotéria — Julho, Agôsto, Setembro e Outubro de 1930
Angolana — N.os 30, 31
Minerva — Julho de 1930
De Música — Agôsto de 1930
Política — N.os 13, 14 e 15
Pátria Nova — Junho de 1930
Século, Diário de Notícias, Liberdade, Província de Angola, Correio do Sul, Profissional do Volante.

LIVROS RECEBIDOS

BIBLIOTECA DA A. DOS E. DO I. S. T.

Grupos de substituïções e resolubilidade algébrica

Pelo Prof. Dr. Aureliano de Mira Fernandes

Lisboa, 1929.

Relatório e programa dos trabalhos a executar nas linhas de Minho e Douro e Sul e Sueste para as colocar em boas condições de exploração.

Pelo Eng. Vicente Ferreira

Introdução
Estudo geral das rêdes

A rêde do Sul e Sueste
A rêde do Minho e Douro
Conclusões e resumo geral das estimativas
Apêndices

Lições de topografia mineira

Professadas no Instituto Industrial e Comercial do Porto

Pelo Prof. Eng. Mendes da Costa

Índice:
I — Generalidades;
II — Operações nas galerias principais;
III — » » » secundárias;
IV — Orientação — Relação entre o exterior e o interior da mina;
V — Desenho das plantas;
VI — Prospecção;
VII — Exercícios;
VIII — Tábuas de H. Lavie e modêlos de cadernetas;

La máquina dinamoeléctrica de corriente continua

Tomo II — Construcción, cálculo y funcionamiento

Por Arnold la Cour

Editorial Labor, S. A.

Índice:
Materiales de construcción y aislantes.
Construcción mecanica de las máquinas dinamoeléctricas de corriente continua.
Construcción del inducido.
Ejecución de los arrollamientos del inducido.
Construcción del conmutador.
Sistema inductor.
Arrollamientos inductores.
Conducción de la corriente.
Arbol, cojinetes, accionamiento.
Nociones generales sobre el cálculo de máquinas dinamoeléctricas de corriente continua.
Cálculo preliminar del inducido y del conmutador.
Cálculo del sistema inductor.
Cálculo de los polos de conmutación y de la conmutación.
Ejemplos de cálculo.
Fórmulas para el cálculo.
Cálculo de las resistencias de arranque y de frenado.
Cálculo de las resistencias de regulación.
Disposición y proyecto de las resistencias.
Generadores para tensión constante.
Transporte de energia a tensión constante.
Generadores de corriente constante.
Transportes de energia en serie, a corriente constante y variable.
Caracteristicas y disposiciones de las baterias de acumuladores.
Efectos tampón de los volants.
Arranque y regulación de motores a velocidad constante.
Arranque y regulación de motores de número de revoluciones muy variable.
Dispositivos de maniobra.

BIBLIOTECA DO I. S. T.

Volumes entrados em Agôsto, Setembro e Outubro de 1930

H. Bouasse — *Verges et Plaques Cloches et Carillons.*
H. Bouasse — *Vision et Réproduction des Formes et des Cereleurs.*
Capitaine Bureau — *Transmissions.*
P. Zicting y B. Buxbaum — *Construcción de Fresas y Esmerilado.*
Hugh Cecil — *Conservatismo.*
Chimie & Industrie — *Neuvième Congrés de Chimie Industrielle.*
M. Cholesky — *Cours de Topographie.*
O. D. Chwolson—*Traité de Physique—La Physique de 1914 a 1926.*
Comples Rendus des Séances de la Société de *Physique et d'Histoire Naturelle de Généve.*
Arthnr H. Compton — *X-Rays aud Electrons.*
A. Fontoura da Costa — *O actual e o futuro Ponto no Mar.*
Mendes da Costa — *Lições de Topografia Mineira.*
L. Crussard — *Ventilateurs et Compresseurs.*
Brysson Cunningham — *The Dok and Harbour Engineer's Reference Book.*
Joseph A. Cushman — *Foraminifera.*
J. Howard Mateus & John Warren Williams & Farrington Daniels — *Experimental Physical Chemistry.*
H. Danneel — *Electroquimica y sus fundamentos físico-quimicos.*
Georges D'Avenel — *L'Évolution des Moyens de Transport.*
Général Delcambre — *Tables de dépouillement des Sondages aérologiques.*
E. D'Hubert — *Le Bois. Le Liège.*
J. Dinnebier — *Taladrado y Escariado.*
A. S. Eddington — *La Nature du Monde Physiane.*
Wilhelm Eitel — *Physokalische Chemie der Silikate.*
Joseph W. Ellms — *Water Purification.*
Wilhelm Endres — *Der Verbrennungsvorgang Gas-und Vergasermotor.*
Escola Naval — *Pilotagem—Instruções sôbre os Deveres do Encarregado de Pilotagem.*
W. Euting — *Trazado y Construcción de Carreteras.*
J. Wüst & K. Fajans — *Physikalisch-Chemisches Praktikum.*
Exposition des Projets des E'tudiants *en Architecture de l'Université Royale Hongroise «Joseph» des Sciences Techniques à Budapest 1930.*
Richard F. Falk — *Derphasenverschobene Strom.*
Vicente Ferreira — *Tabelas de resistência de Materiais.*
J. J. Findlay — *La Escuela.*
Charles Fleury — *Prècis de Technologie Mècanique.*

Fritz Foerster — *Elektrochemie Wässeriger Lösungen.*
M. Foerster — *Materiales de Construcción.*
H. Strombek L. Ebermann O. Föppl — *Schenellaufen de Dieselmaschinen.*
Ph. Forcheimer — *Hidráulica.*
A. Franke — *Die Foraminiferen der Oberen Kreide Nord-und Mitteldeutschlands.*
Frederick G. Hoppe & Freeeman — *Electroplating with Cromium, Copper and Nickel.*
J. Fricks — *Physikalische Technik*
N. Lojacono & Funaro — *Sughero, Scorze e low applicazioni.*
Georg Jaffe & Richard Gans — *Dispersion und Absorption — Medien mil veranderlichem Brechungsindex.*
Richard Gans — *Introducción al Analisis vectorial.*
L. Gatterman — *Practicas de Quimica Orgánica.*
F. Gendre — *Coursde Photogrammétrie.*
Andréa Giacobbe — *La Sughera.*
Frank B. Gilbreth — *E'tude des Mouvements.*
Gonzalés — *Le Fer dans le Sang si a jamais existé.*
Arthur M. Green — *The Elements of Heating and Ventilation.*
Phil Arthur Haas — *Mechanik der Massen punkle und der Starren Körper.*
M. Haissinsky — *L'Atomistica Moderna e la Chimica.*
L. T. Hobhouse — *Liberalismo.*
Norbert A. Lange & Charles D. Hodgman — *Handbook of Chemistry and Physics.*
Lawrence Addicks — *Copper Refining.*
Armando Albert — *Ventilatori industriali.*
M. R. Allegret — *Notice sur les Enclenchements.*
David B. Aloy — *Técnica de iluminación eléctrica.*
Richard Ambronn — *Elements of Geophysics.*
Louis Edgar Andés—*Oil Colours and Printers'Inks.*
A. Trölich & W. Apel — *Der praktische Maschinenzeichner.*
Kurt Arndt — *Turbinas de Vapor y Turbocompresores.*
Wilhelm Bahrdt — *Physikalische Messungsmethoden.*
G. Bakker— *Kapillarität und Oberflächenspannung.*
L. Gain & A. Baldit — *Exploitation dun Poste Météorologique.*
P. Joaquim M.ª de Barnola — *Autodidaxis de Quimica Práctica.*
Flávio Bastiani — *Lavori marittimi ed impianti portuali.*
Alvaro Basto — *Noções de Análise Quantitativa.*
B. Bavink — *Introducción a la Quimica Orgánica.*
A. Béghin — *Formulaire de Manipulations de Chimie générale et de Chimie industrielle.*
W. Bermbach — *Die Akkumulatoren.*
G. Berndt — *Grundlagen und Geräte technischer Längenmessungen.*
P. Berthot — *Traité des Ports de Mer.*
Jean Billiter — *Technische Elektrochemie.*
Enrique Biltz y Guillermo Biltz — *Práticas de Quimica Inorgânica.*
Charles Bingham & C. H. Bingham — *The Manufacture of Carbide of Calcium.*
George B. Hogaboon & William Blum — *Principles of Electroplating and Electroforming.*
J. T. Boileau — *Traverse Tables.*
André Fery & Marcel Boll — *Précis de Physique.*
José Mañas y Bouvi — *Fisica General.*
R. Van Der Borght — *Politica Económica.*
Francesco Borletti — *Celerimensura.*
H. Bouasse — *Acoustique Générale.*
» » — *Astronomie Théorique et Pratique.*
H. Bouasse — *Construction, Description et Emploi des Appareils de Mesure et d'Observation.*
H. Bouasse — *Cordes et Membranes.*
» » — *Cours de Magnètisme et d'Electricité — Applications.*
H. Bouasse — *Cours de Magnétisme et d'Électricité — Étude du Champ Électrique.*
H. Bouasse — *Cours de Mathématiques Générales.*
Z. Carrière & H. Bouasse — *Diffraction.*
H. Bouasse — *Dynamique Générale.*
» » —*Émission, Chaleur Solaire. Éclairage Théorie de l'Émission.*
H. Bouasse — *Géographie Mathématique.*
» » —*Gyroscopes et Projectiles.*
» » — *Houles, Rides, Seiches et Marées.*
» » — *Hydrostatique.*
Z. Carrière & H. Bouasse — *Interférences.*
H. Bouasse — *Jets, Tubes et Canaux.*
» » — *Machines Thermiques — Chimie — Physique.*
H. Bouasse — *Ondes Hertziennes.*
» » — *Optique Cristalline — Double Réfraction.*
H. Bouasse —*Optique Cristalline. Polarisation rotatoire. États mésomorphes.*
H. Bouasse — *Optique Géométrique Élémentaire.*
» » — *Optique Géometrique Supérieure.*
» » — *Oscillations électriques.*
» » — *Pendule Spiral — Diapason.*
» » — *Propagation des Fluides.*
» » — *Théorie des Vecteurs — Cinèmatique — Mécanismes.*
H. Bouasse — *Thermodynamique.*
» » *Sismes et Sismographie.*
» » — *Statique.*
» » —*Théorie de l'Élasticité. Résistance des Matériaux.*
M. Fouché & H. Bouasse — *Tuyaux et Résonateurs.*
Ernest von Angerer-Ludwig Holborn — *Technik des Experiments Mess-Methoden und Mess--Technique.*
E. Treiber y P. Holl— *Turbinas Hidráulicas.*
Clarence W. Hudson — *Mements of Graphic Statics.*
Courtenay P. Ilbert — *El Parlamento.*
Jaime do Inso — *Macau.*
Instituto de Climatologia e Hidrologia da Universidade do Porto — *Origem do Instituto de Climatologia e Hidrologia do Porto. Proposta para a sua criação. Decreto orgânico.*
International Geological Congress — *Livret-Guide des Excursions Afrique du Sud 1929.*
Nicodemo Iadanza — *Guida al Calcolo delle Coordinate Geodetiche.*
Gustav Iäger — *Fisica Teórica.*
Johann Iaschke — *Die Blechabwicklungen.*
Émile Javet — *Chimie (Agenda Dunod) 1929.*
Karl Iellinek — *Lehrbuch der Physikalischen Chemie.*
Conrado Keilhack — *Tratado de Geologia Prática.*
Georg Kerschensteiner — *El alma del educador y el problema de la formación del maestro.*
Otto Müller y Georg Knappe — *Roscado y Calculo de las Ruedas para Roscar.*
K. W. F. Kohlrausch — *Rodioaktivität.*
L. L. De Koninck — *Manipulations Chimiques qualitatives et quantitatives.*
Sten Konow — *India.*
F. C. Kunz — *Design of Steel Bridges.*
Herbert Kyser — *Centrales generadoras de energia Eléctrica .*
Ernest Lanila — *Compêndio de Fisica.*
J. Landauer — *Analyse au Chalumeau 1895.*

(Continúa)

AEG

Accionamentos eléctricos especiais para fábricas têxteis

Motores e aparelhagens para todas as indústrias

Grupos moto-bombas

Máquinas para soldadura eléctrica por arco e resistência

Motores de duplo enrolamento sem escôvas nem resistência de arranque

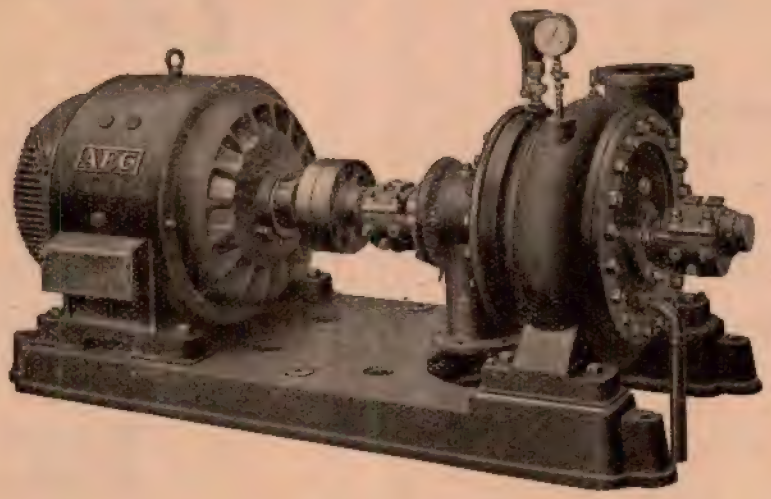
Estações de transformação de qualquer capacidade e tensão

Redes de distribuição de energia eléctrica

Electrificação de caminhos de ferro

Centrais termo e hidro-eléctricas

Orçamentos e Estudos Grátis



Sociedade Lusitana de Electricidade

LISBOA
R. dos Fanqueiros, 12 a 16

AEG

PORTO
R. Sá da Bandeira, 209 a 215

DUARTE FERREIRA & FILHOS

TRAMAGAL e LISBOA

17, Av. Presidente Wilson, 25

Grandes oficinas metalúrgicas junto à estação do C.º de F.º em Tramagal.

Fundição de ferro, aço e outros metais.

Máquinas agrícolas. Máquinas industriais. Tractores a Gás Oil. Cilindros de estrada. Motores a gás pobre e a óleos pesados. Bombas e canalizações. Locomóveis e Debulhadoras

FERRAGENS

32, R. EUGÉNIO DOS SANTOS, 34
LISBOA

GUEDES SILVA & GUEDES, L.DA

TELEFONE: NORTE 3309

Depositários do «Sabão Guanaco»

ZINCO,
CHUMBO,
ESTANHO
e CUTELARIAS

FERRAMENTAS

O
ISOLAMENTO
do CALOR...
do FRIO...
do SOM...

Sob todos os pontos de vista
MAIS EFICAZ
Obtê-lo-heis, usando

AGLOMERADO PURO DE CORTIÇA

MARCA

que, nesta classe de produtos, detem o «RECORD» da MENOR CONDUTIBILIDADE e possui os melhores atestados. Sendo um produto nacional, largamente aplicado no estrangeiro, nas grandes instalações, chamamos para êle a atenção dos Srs.:

ENGENHEIROS
ARQUITECTOS
CONSTRUTORES

Informações Gratuitas

Mundet & C.A L.DA

SEIXAL

Companhia Industrial Portuguesa

Sociedade Anónima de Responsabilidade Limitada

Fábricas na Póvoa de Santa Iria, Marinha Grande e Minas em Óbidos

Carbonato de Soda, Adubos e Produtos Químicos — Vidros e Cristais — Gesso e Lenhite

SEDE

Praça D. João da Câmara, 11-3.º

LISBOA

Telefones { **Norte 5263 — Administração**
„ 3149 — Expediente

End. Teleg. "SANIRIA„
Código: RIBEIRO

Aparelhos e Instrumentos

PARA

Laboratórios de Química

Óptica
ZEISS

Vidraria
PYREX

Reagentes titulados

Produtos químicos

Análises químicas industriais agrícolas

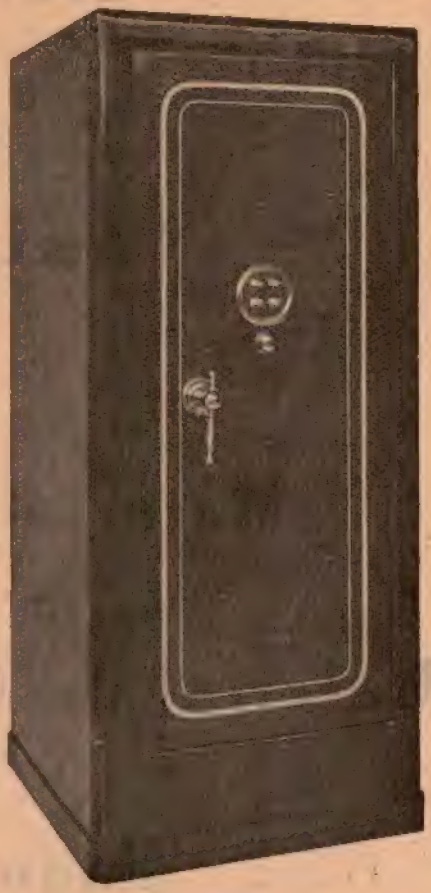
INSTITUTO PASTEUR DE LISBOA

69, R. N. DO ALMADA — 36, R. DOS CLÉRIGOS
Lisboa **Porto**

Fabrica Portugal

H. Missa, Limitada

REGUEIRÃO DOS ANJOS
LISBOA



SEGURANÇA ABSOLUTA CONTRA

ROUBO
FOGO
QUEDA
AGUA

Depósitos

49, P. dos Restauradores, 57
2, Rua Febo Moniz, 20

Sampaio Baptista, L.da

Engenheiros

Electricidade

C. G. E.

Ascensores

OTIS

Material para Estradas

Material de Caminhos de Ferro

Máquinas Textis

Motores a gasolina — Motores a óleo

Filial: PORTO
RUA SÁ DA BANDEIRA, 64, 2.o
Tele { fóne: 2175 / gramas: SAMBAL

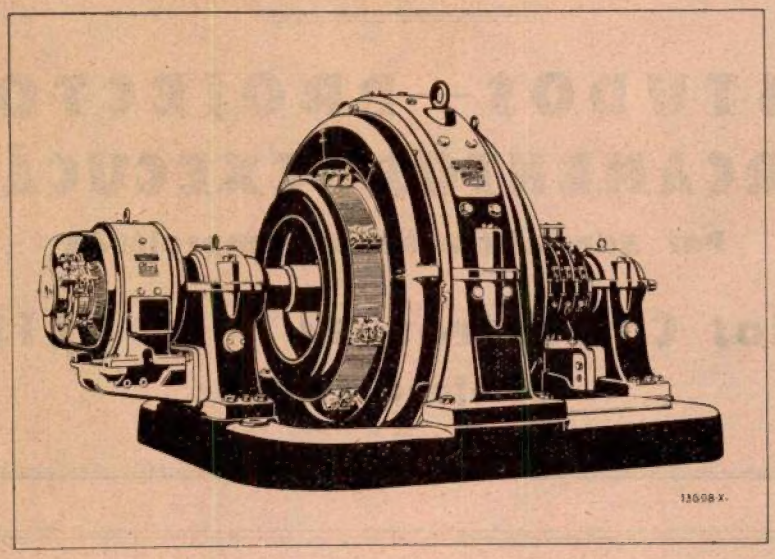
Séde: LISBOA
RUA DOS CORREEIROS, 113, 1.o
Tele { fóne: 2 7310 / gramas: TREBLA

SOCIEDADE ANÓNIMA

BROWN, BOVERI & CIE

BADEN

Fábricas em Baden e em Munchenstein (SUÍÇA)



Comutatriz hexafasada 4200 KW, 240 volts, 167 r. p. m. 25 per/seg.
fornecida à NEW-YORK EDISON CO.

Representante Geral: **Edouard Dalphin**
Engenheiro-Delegado

Escritório técnico: **Rua Passos Manuel, 191 — PORTO**

Centrais Termo e Hidro-Eléctricas, Sub-Estações Eléctricas

Caminhos de Ferro Eléctricos

Carros Eléctricos — Máquinas de Extracção — Motores Eléctricos

Comandos Eléctricos Especiais

Para as máquinas utilizadas nas Fábricas de Fiação,
Tecelagem, Acabamentos, Estamparia, Tinturaria, etc.

BELARD, LTD.

Construção Civil

Beton Armado

ESTUDOS — PROJECTOS

ORÇAMENTOS — EXECUÇÃO

Por administração ou empreitada

Rua dos Correeiros, 14 **LISBOA**

Telefone 2 6521

L I Z

CIMENTO PORTLAND ARTIFICIAL

Em barricas de 180 quilos e sacas de 50 quilos

O melhor e mais regular dos cimentos-Endurecimento rápido-As mais altas resistências

Produção anual de 100.000 toneladas, empregando dois fornos rotativos metálicos

Empresa de Cimentos de Leiria

S. A. R. L. — Capital 8.000:000$00

Fábricas em Maceira — **Martingança**

Escritórios: Rua do Cais de Santarem, 64, 1.º — **LISBOA**

Telefónes n.os 92, 930 e 934 Central

FILIAL DO NORTE — Rua Formosa, 197 — **PORTO**

AGENTES EM TODO O PAÍS

77 °/o das maiores instalações industriais* do mundo funcionam com lubrificantes da VACUUM OIL COMPANY.

A nossa experiência de 60 anos inclui todas as espécies de maquinismos em todos os pontos do globo.

Quer se trate duma fábrica de papel no Canadá, duma instalação frigorífica na Argentina, duma turbina a vapôr nas minas da Africa do Sul ou dum motor Diesel no Japão, quaisquer que sejam as suas condições de funcionamento, os nossos engenheiros especialistas estudaram e resolveram os problemas da sua lubrificação.

Todos os industriais podem aproveitar o nosso conselho profissional e obter o melhor rendimento das suas máquinas, reduzindo a depreciação do capital que elas representam, assim como as despesas de reparações e paragens forçadas.

* Não incluindo as companhias de petróleo.

GARGOYLE

Lubrificantes

Vacuum Oil Company

752

J. Rocha
XXVII
MAQUINAS INDUSTRIAIS ELECTRICIDADE
MOTORES DINAMOS ALTERNADORES
NL DA
NOGUEIRA LIMITADA
ENGENHEIROS
BOMBAS
TUBOS
CONTADORES PARA AGUA E ELECTRICIDADE
ESTUDOS, PROJECTOS E ORÇAMENTOS
SÉDE = LISBOA - 135 - RUA DOS DOURADORES
TELEGRAMAS — NOGUEIRALDA
FILIAL / BRUXELAS / 31 / RUE DE L'UNION